

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: MAEKAWA et al.

Docket: 10873.1305US01

Title: DUPLEXER, AND LAMINATE-TYPE HIGH-FREQUENCY DEVICE AND  
COMMUNICATION EQUIPMENT USING THE SAME

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EV347848305US

Date of Deposit: October 2, 2003

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 and is addressed to Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

By:

*Teresa Anderson*

Name: Teresa Anderson

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Dear Sir:

Applicants enclose herewith one certified copy of a Japanese application, Serial No. 2002-292173, filed October 4, 2002, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.

P.O. Box 2903

Minneapolis, Minnesota 55402-0903

(612) 332-5300

By

*Douglas P. Mueller*  
Douglas P. Mueller  
Reg. No. 30,300

**23552**

PATENT TRADEMARK OFFICE

Dated: October 2, 2003

DPM:mmm

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年10月 4日

出願番号

Application Number:

特願2002-292173

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-292173 ]

出願人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 6月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3041822



【書類名】 特許願

【整理番号】 2022040320

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01P 1/203  
H01P 1/205  
H01P 1/212  
H01P 1/213

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 前川 智哉

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京田辺市大住浜 5 5 番 1 2 号 松下日東電器株式会社内

【氏名】 繁村 広志

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667



特 2 0 0 2 - 2 9 2 1 7 3

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 共用器、それを用いた積層型高周波デバイスおよび通信機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体であって、

前記積層体内に設けられ、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタと、

前記第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に設けられ、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路とを備え、

前記第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第 1 ストリップライン共振器と前記第 2 ストリップライン共振器は、それぞれ前記結合線路と電磁界結合により結合されている共用器。

【請求項 2】 前記第 1 ストリップライン共振器と前記第 2 ストリップライン共振器の少なくとも一方は、開放端側が幅広部とされ、短絡端側が幅細部にされている、請求項 1 に記載の共用器。

【請求項 3】 前記積層体は、順次積層された第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層および第 4 誘電体層を含み、

前記電極層は、

前記第 1 誘電体層の上面に配置された第 1 シールド電極と、

前記第 1 誘電体層と前記第 2 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィルタを構成する段間結合容量電極と前記第 2 のフィルタを構成する入出力結合容量電極と、

前記第 2 誘電体層と第 3 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィルタを構成する第 1 共振器電極と前記第 2 のフィルタを構成する第 2 共振器電極と前記整合回路を構成する結合線路電極と、

前記第 3 誘電体層および第 4 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィル

タを構成する入出力結合容量電極と前記第 2 のフィルタを構成する段間結合容量電極と、

前記第 4 誘電体層の下面に配置された第 2 シールド電極と、

前記第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層および第 4 誘電体層の側面に設けられ、前記第 1 のフィルタを構成する前記入出力結合容量電極と前記第 2 のフィルタを構成する前記入出力結合容量電極と前記結合線路電極のそれぞれに接続される少なくとも 3 つの端子電極と、

前記第 1 シールド電極と前記第 2 シールド電極とを接続する端面電極と、を備える、請求項 1 に記載の共用器。

【請求項 4】 前記第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層および第 4 誘電体層の少なくとも一層は、他の層と誘電率が異なる、請求項 3 に記載の共用器。

【請求項 5】 前記第 1 ストリップライン共振器と前記第 2 ストリップライン共振器の少なくとも 1 つが、前記結合線路が形成されている誘電体層とは異なる誘電体層に設けられている、請求項 1 に記載の共用器。

【請求項 6】 前記結合線路は、互いに連結された、線路幅が異なる少なくとも 2 つのストリップ線路を含む、請求項 1 に記載の共用器。

【請求項 7】 前記結合線路は、複数個のストリップ線路から構成され、該複数個のストリップ線路は、それぞれ異なる誘電体層に配置されている、請求項 1 に記載の共用器。

【請求項 8】 前記複数個のストリップ線路のうち、少なくとも 1 つは、他のストリップ線路と異なる線路幅を有する、請求項 7 に記載の共用器。

【請求項 9】 前記複数個のストリップ線路は、互いにビアホールにより接続されている、請求項 7 に記載の共用器。

【請求項 10】 複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体であって、

前記積層体内にシールド電極を介在させて対向して設けられた、互いに通過帯域周波数が異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタと、

前記第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に設けられ、一方が短絡し、他方が

外部端子と接続した結合線路からなる整合回路とを備え、

前記第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第 1 ストリップライン共振器と前記第 2 ストリップライン共振器は、それぞれ前記結合線路と電磁界結合により結合されている共用器。

【請求項 1 1】 前記積層体は、順次積層された第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層、第 4 誘電体層、第 5 誘電体層および第 6 誘電体層を含み、

前記電極層は、

前記第 1 誘電体層の上面に配置された第 1 シールド電極と、

前記第 1 誘電体層と前記第 2 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィルタを構成する段間結合容量電極と入出力結合容量電極と、

前記第 2 誘電体層と第 3 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィルタを構成する複数の共振器電極と、

前記第 3 誘電体層と第 4 誘電体層との間に配置された第 3 のシールド電極と前記整合回路を構成する結合線路電極と、

前記第 4 誘電体層と第 5 誘電体層との間に配置された、前記第 2 のフィルタを構成する複数の共振器電極と該共振器電極に接続された入出力線路電極と、

前記第 5 誘電体層と第 6 誘電体層との間に配置された、前記第 2 のフィルタを構成する段間結合容量電極と、

前記第 6 誘電体層の下面に配置された第 2 シールド電極と、

前記第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層、第 4 誘電体層、第 5 誘電体層および第 6 誘電体層の側面に設けられ、前記入出力結合容量電極と前記入出力線路電極と前記結合線路電極にそれぞれ接続される少なくとも 3 つの端子電極と、

前記第 1 シールド電極と第 2 シールド電極と第 3 シールド電極とを接続する端面電極と、を含む請求項 1 0 に記載の共用器。

【請求項 1 2】 複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる

積層体であって、

前記積層体内に積層方向に並んで配置された第 1 シールド電極、第 2 シールド電極、第 3 シールド電極および第 4 シールド電極と、

前記第 1 シールド電極と第 2 シールド電極との間に配置され、その先端が短絡したストリップライン共振器が複数個平行に近接してなる第 1 のフィルタと、

前記第 2 シールド電極と第 3 シールド電極の間に配置された結合線路からなる整合回路と、

前記第 3 シールド電極と第 4 シールド電極との間に配置され、その先端が短絡したストリップライン共振器が複数個平行に近接してなる、前記第 1 のフィルタと通過帯域周波数が異なる第 2 のフィルタと、を備え、

前記第 2 シールド電極と第 3 シールド電極には結合窓が設けられており、

前記第 1 のフィルタと前記第 2 のフィルタを構成する前記ストリップライン共振器と前記結合線路とが、それぞれ前記結合窓を介して、電磁界結合により結合されている共用器。

【請求項 1 3】 前記積層体は、順次積層された第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層、第 4 誘電体層、第 5 誘電体層、第 6 誘電体層、第 7 誘電体層および第 8 誘電体層を含み、

前記電極層は、

前記第 1 誘電体層の上面に配置された第 1 シールド電極と、

前記第 1 誘電体層と前記第 2 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィルタを構成する段間結合容量電極と入出力結合容量電極と、

前記第 2 誘電体層と前記第 3 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィルタを構成する複数個の共振器電極と、

前記第 3 誘電体層と前記第 4 誘電体層との間に配置され、その一部に前記結合窓が設けられた第 3 のシールド電極と、

前記第 4 誘電体層と前記第 5 誘電体層との間に配置された結合線路電極と、

前記第 5 誘電体層と前記第 6 誘電体層との間に配置され、その一部に前記結合窓が設けられた第 4 シールド電極と、

前記第 6 誘電体層と前記第 7 誘電体層との間に配置された、前記第 2 のフィル



タを構成する、複数個の共振器電極と該共振器電極に接続される入出力線路電極と、

前記第 7 誘電体層と前記第 8 誘電体層との間に配置された、前記第 2 のフィルタを構成する段間結合容量電極と、

前記第 8 の誘電体層の下面に配置された第 2 のシールド電極と、

前記第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層、第 4 誘電体層、第 5 誘電体層、第 6 誘電体層、第 7 誘電体層および第 8 誘電体層の側面に設けられ、前記入出力結合容量電極と前記入出力線路電極と前記結合線路電極にそれぞれ接続される少なくとも 3 つの端子電極と、

前記第 1 シールド電極と第 2 シールド電極と第 3 シールド電極と第 4 シールド電極とを接続する端面電極と、を含む共用器。

【請求項 1 4】 誘電体層を介在させて前記結合線路および前記ストリップライン共振器と重なるように設けられた結合コンデンサをさらに備え、

前記結合コンデンサによって生じる電界結合と、前記ストリップライン共振器と前記結合線路の間に生じる電磁界結合とが組み合わされている、請求項 1 に記載の共用器。

【請求項 1 5】 前記第 1 誘電体層を間に挟んで前記第 1 シールド電極と対向させて設けられた調整用容量電極をさらに備える、請求項 1 に記載の共用器。

【請求項 1 6】 複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体であって、

前記積層体内に設けられ、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタと、

前記第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に設けられ、一方が開放し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路とを備え、

前記第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第 1 ストリップライン共振器と前記第 2 ストリップライン共振器は、それ

ぞれ前記結合線路と電磁界結合により結合されている共用器。

【請求項 1 7】 前記結合線路の前記開放端側に、誘電体層を介在させて整合容量電極が接続されている、請求項 1 6 に記載の共用器。

【請求項 1 8】 複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体であって、

前記積層体内に設けられ、通過帯域周波数が異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタを備え、

前記第 1 および第 2 のフィルタの内少なくとも一方は、帯域阻止特性を有する、その先端が短絡したストリップライン共振器と伝送線路からなるフィルタであり、

前記第 1 のフィルタと前記第 2 のフィルタとの間には結合線路からなる整合回路が設けられており、

前記伝送線路と前記結合線路が電磁界結合により結合されている共用器。

【請求項 1 9】 前記積層体は、順次積層された第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層、第 4 誘電体層および第 5 誘電体層を含み、

前記電極層は、

前記第 1 誘電体層の上面に配置された第 1 シールド電極と、

前記第 1 誘電体層と前記第 2 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィルタを構成する段間結合容量電極と、

前記第 2 誘電体層と前記第 3 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィルタを構成する複数の共振器電極と結合線路電極と、

前記第 3 誘電体層と前記第 4 誘電体層との間に配置された、前記第 1 のフィルタを構成する入出力結合容量電極と、帯域阻止特性を有する第 2 フィルタを構成する伝送線路電極と結合線路電極と、

前記第 4 誘電体層と前記第 5 誘電体層との間に配置された第 2 のフィルタを構成する共振器電極と、

前記第 5 の誘電体層の下面に配置された第 2 のシールド電極と、

前記第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層、第 4 誘電体層および第 5 誘電体層の側面に設けられ、前記入出力結合容量電極と前記伝送線路電極と前記結

合線路電極にそれぞれ接続される少なくとも3つの端子電極と、

前記第1シールド電極と第2シールド電極とを接続する端面電極と、を含む請求項18に記載の共用器。

【請求項20】 前記積層体は、順次積層された第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層、第4誘電体層および第5誘電体層を含み、

前記電極層は、

前記第1誘電体層の上面に配置された第1シールド電極と、

前記第1誘電体層と前記第2誘電体層との間に配置された、前記第1のフィルタを構成する段間結合容量電極と、

前記第2誘電体層と前記第3誘電体層との間に配置された、前記第1のフィルタを構成する複数の共振器電極と結合線路電極と、

前記第3誘電体層と前記第4誘電体層との間に配置された、前記第1のフィルタを構成する入出力結合容量電極と、帯域阻止特性を有する第2フィルタを構成する伝送線路電極と、

前記第4誘電体層と前記第5誘電体層との間に配置された第2のフィルタを構成する共振器電極と、

前記第5の誘電体層の下面に配置された第2のシールド電極と、

前記第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層、第4誘電体層および第5誘電体層の側面に設けられ、前記入出力結合容量電極と前記伝送線路電極と前記結合線路電極にそれぞれ接続される少なくとも3つの端子電極と、

前記第1シールド電極と第2シールド電極とを接続する端面電極と、を含み、

前記伝送線路電極の一部分は、積層方向への投影において、前記第3誘電体層を介在させて前記結合線路電極と重なっており、

前記積層方向への投影において、前記伝送線路電極の前記一部分の幅は、前記結合線路電極の幅と同一または異ならせている、請求項18に記載の共用器。

【請求項21】 複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体からなる共用器と、

前記積層体の上面に実装された半導体チップおよび/または弾性表面波デバイスと、を備え、

前記共用器は、

前記積層体内に設けられ、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第1のフィルタと受信用の第2のフィルタと、

前記第1のフィルタと第2のフィルタの間に設けられ、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路とを備え、

前記第1のフィルタは、その先端が短絡した第1ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第2のフィルタは、その先端が短絡した第2ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第1ストリップライン共振器と前記第2ストリップライン共振器は、それぞれ前記結合線路と電磁界結合により結合されている積層型高周波デバイス。

【請求項22】 アンテナと、

送信回路から出た周波数成分を前記アンテナに送り、かつ前記アンテナから受信した周波数成分を受信回路に送る、積層体からなる共用器とを備え、

前記共用器は、

前記積層体内に設けられ、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第1のフィルタと受信用の第2のフィルタと、

前記第1のフィルタと第2のフィルタの間に設けられ、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路とを備え、

前記第1のフィルタは、その先端が短絡した第1ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第2のフィルタは、その先端が短絡した第2ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第1ストリップライン共振器と前記第2ストリップライン共振器は、それぞれ前記結合線路と電磁界結合により結合されている通信機器。

【請求項23】 アンテナと、

送信回路から出た周波数成分を前記アンテナに送り、かつ前記アンテナから受信した周波数成分を受信回路に送る、積層体からなる共用器とを備え、

前記積層体の上面には、半導体チップおよび/または弾性表面波デバイスが実

装されており、

前記共用器は、

前記積層体内に設けられ、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタと、

前記第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に設けられ、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路とを備え、

前記第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含み、

前記第 1 ストリップライン共振器と前記第 2 ストリップライン共振器は、それぞれ前記結合線路と電磁界結合により結合されている通信機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に共用器に関し、特に一つのアンテナを送信側と受信側とで共用し、送信信号と受信信号とを分離する機能を有する共用器に関する。この発明は、またそのような共用器を用いた積層型高周波デバイスに関する。この発明は、さらに、そのような積層型高周波デバイスを用いた通信機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

1 つのアンテナを送信側と受信側とで共用し、送信信号と受信信号とを分離する機能を有するアンテナ共用器においては、中心周波数の異なる 2 つのフィルタが接続される。従って、これら 2 つのフィルタのいずれか一方のフィルタの中心周波数において、これらのフィルタが共用する入出力端子であるアンテナからみた他方のフィルタのインピーダンスが無限大になるようにして、当該フィルタの通過特性を妨げないようにする必要がある。

【0003】

この目的のために、図 2 2 に示す従来の共用器が提案されている（例えば、特

許文献 1 参照)。

【 0 0 0 4 】

図 2 1 を参照して、誘電体層 1 1 p の下面には図示しないがアース電極が設けられる。そのアース電極と伝送線路 7 0 p の先端部とを接続するためのスルーホール 9 1 p が誘電体層 1 1 p 内に形成されている。共振素子 2 1 p、2 2 p の開放端側に誘電体層 1 4 p、1 3 p を挟むように内層アース電極 8 1 p が誘電体層 1 2 p の上に設けられている。共振素子 2 3 p、2 4 p、2 5 p の開放端側に誘電体層 1 4 p、1 3 p を挟むように内層アース電極 8 3 p が誘電体層 1 2 p の上に設けられている。アース電極 1 1 0 p と伝送線路 7 0 p の先端部とを接続するスルーホール 9 2 p が誘電体層 1 2 p 内に形成されている。

【 0 0 0 5 】

誘電体層 1 3 p 上に、その一端 5 1 p が伝送線路 7 0 p の一部に誘電体層 1 4 p を挟んで重なり、その他端部 5 2 p が共振素子 2 3 p の一部に誘電体層 1 4 p を挟んで重なる容量結合電極 5 0 p と、共振素子 2 5 p の一部に重なる入出力電極 4 2 p が設けられている。誘電体層 1 3 p には、アース電極 1 1 0 p と伝送線路 7 0 p の先端部とを接続するためのスルーホール 9 3 p も設けられている。

【 0 0 0 6 】

アース電極 1 1 0 p に、その一端がそれぞれ接続されて 1 / 4 波長型ストリップライン共振器を構成する共振素子 2 1 p、2 2 p、2 3 p、2 4 p、2 5 p が誘電体層 1 4 p 上に形成されている。さらに、その一端がアース電極 1 1 0 p に接続され、かつその他端部が共振素子 2 1 p、2 2 p、2 3 p、2 4 p、2 5 p の開放端から所定の間隔離れて共振素子 2 1 p、2 2 p、2 3 p、2 4 p、2 5 p の開放端とそれぞれ対向する電極 3 1 p、3 2 p、3 3 p、3 4 p、3 5 p が誘電体層 1 4 p 上に形成されている。共振素子 2 1 p、2 2 p が分布結合されることを利用してコムライン型のフィルタ 5 0 0 p が構成され、共振素子 2 3 p、2 4 p、2 5 p が分布結合されることを利用してコムライン型のフィルタ 6 0 0 p が構成される。

【 0 0 0 7 】

共振素子 2 2 p と共振素子 2 3 p との間の誘電体層 1 4 p 上には、インダクタ

を構成するための伝送線路 7 0 p が設けられる。伝送線路 7 0 p の先端部にはアース電極 1 1 0 p と接続するためのスルーホール 9 4 p が設けられている。伝送線路 7 0 p の先端部は、スルーホール 9 4 p、9 3 p、9 2 p、9 1 p を介して誘電体層 1 1 p の下面に設けられるアース電極に短絡される。スルーホール 9 4 p は、伝送線路 7 0 p の電気長が 9 0 度以下の所定の長さとなるような位置に設けられているので、伝送線路 7 0 p はインダクタを構成する。

## 【 0 0 0 8 】

誘電体層 1 5 上に、その一端部 6 1 p が伝送線路 7 0 p の一部に誘電体層 1 5 p を挟んで重なり、その他端部 6 2 p が共振素子 2 2 p の一部に誘電体層 1 5 p を挟んで重なる容量電極 6 0 p が設けられる。また誘電体層 1 5 p 上に、共振素子 2 1 p の一部に、その一部が重なる入出力電極 4 1 p が設けられている。

## 【 0 0 0 9 】

誘電体層 1 6 p の上であって、共振素子 2 1 p、2 2 p の開放端側に、誘電体層 1 5 p、1 6 p を挟んで、端部アース電極 1 1 0 p と接続される内層アース電極 8 2 p が設けられる。誘電体層 1 6 p の上であって、共振素子 2 3 p、2 4 p、2 5 p の開放端側に、誘電体層 1 5 p、1 6 p を挟んで、端部アース電極 1 1 0 p と接続される内層アース電極 8 4 p が設けられている。誘電体層 1 6 p 上に誘電体層 1 7 p を積層し、誘電体層 1 1 p、1 2 p、1 3 p、1 4 p、1 5 p、1 6 p、1 7 p を一体に構成し、その後焼成して、積層体が形成される。

## 【 0 0 1 0 】

図 2 2 は、このような構成を有する共用器の等価回路図である。図 2 2 と図 2 3 を参照して、共振素子 2 1 p、2 2 p によってバンドパスフィルタ 5 0 0 p が構成され、共振素子 2 3 p、2 4 p、2 5 p によってバンドパスフィルタ 6 0 0 p が構成される。静電容量 4 0 1 p は容量電極 6 0 p と伝送線路 7 0 p との間に形成される静電容量であり、静電容量 4 0 2 p は容量電極 5 0 p と伝送線路 7 0 p との間に形成される静電容量である。インダクタ 4 0 3 p は伝送線路 7 0 p によって構成されるインダクタである。

## 【 0 0 1 1 】

インダクタ 4 0 3 p はフィルタ 5 0 0 p、6 0 0 p と並列に接続され、静電容

量 4 0 1 p はアンテナ 7 0 0 p とフィルタ 5 0 0 p との間に直列に接続され、静電容量 4 0 2 p はアンテナ 7 0 0 p とフィルタ 6 0 0 p との間に直列に接続される。これらのインダクタ 4 0 3 p、静電容量 4 0 1 p、4 0 2 p によって分波回路 4 0 0 p が構成される。

## 【 0 0 1 2 】

このような分波回路 4 0 0 p は、図 2 3 を参照して、一つのアンテナを送信側と受信側とで共用し、送信信号と受信信号とを分離する機能を有する。

## 【 0 0 1 3 】

## 【特許文献 1】

特許第 3 2 0 4 7 5 3 号（第 4 - 5 頁、図 3）

## 【 0 0 1 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来の共用器は、以上のように、共振素子が誘電体基板中に一体的に設けられたトリプレート型の 2 つのフィルタ 5 0 0 p とフィルタ 6 0 0 p 間に設けられた分波回路 4 0 0 p を具備する。分波回路 4 0 0 p を、2 つのフィルタにそれぞれ直列に接続された容量と、並列に接続されたインダクタを用いて構成している。

## 【 0 0 1 5 】

しかしながら、上述した構造では、回路構成が複雑になるため、分波回路での損失が増加すると同時に、配置スペースが必然的に大きくなるという課題があった。また、並列に接続されているインダクタは、大きな L 値を得ることが難しいため、設計の自由度が狭くなるという課題があった。

## 【 0 0 1 6 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、非常に簡単な構造で構成でき、大幅な低損失化が可能であり、小型化を容易にできる共用器を提供することにある。

## 【 0 0 1 7 】

この発明の他の目的は、設計の自由度を十分にとることができるように改良された共用器を提供することにある。

## 【 0 0 1 8 】



この発明のさらに他の目的は、そのような共用器を含む積層型高周波デバイスを提供することにある。

## 【 0 0 1 9 】

この発明のさらに他の目的は、そのような共用器を含む通信機器を提供することにある。

## 【 0 0 2 0 】

## 【課題を解決するための手段】

この発明の第1の局面に従う共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体である。上記積層体内に、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第1のフィルタと受信用の第2のフィルタが設けられている。上記第1のフィルタと上記第2のフィルタの間に、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路が設けられている。上記第1のフィルタは、その先端が短絡した第1ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第2のフィルタは、その先端が短絡した第2ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第1ストリップライン共振器と上記第2ストリップライン共振器は、それぞれ上記結合線路と電磁界結合により結合されている。

## 【 0 0 2 1 】

この発明によれば、コンデンサやインダクタなどの集中定数素子を用いずに、第1ストリップライン共振器と第2ストリップライン共振器のそれぞれを結合線路と電磁界結合により結合する、という簡単な構造で実現できる。

## 【 0 0 2 2 】

この発明の好ましい実施態様によれば、上記第1ストリップライン共振器と上記第2ストリップライン共振器の少なくとも一方は、開放端側が幅広部とされ、短絡端側が幅細部にされている。

## 【 0 0 2 3 】

このように、ストリップライン共振器の、開放端側と短絡端側との間で、幅に差を持たせることにより、共振器間の結合度をそれぞれ任意に変化することにより、設計の自由度が大幅に向上する。

## 【 0 0 2 4 】

この発明のさらに好ましい実施態様によれば、上記積層体は、順次積層された第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層および第4誘電体層を含む。上記電極層は、上記第1誘電体層の上面に配置された第1シールド電極を備える。上記第1誘電体層と上記第2誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する段間結合容量電極と上記第2のフィルタを構成する入出力結合容量電極が配置されている。上記第2誘電体層と上記第3誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する第1共振器電極と上記第2のフィルタを構成する第2共振器電極と上記整合回路を構成する結合線路電極とが配置されている。上記第3誘電体層および上記第4誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する入出力結合容量電極と上記第2のフィルタを構成する段間結合容量電極が配置されている。上記第4誘電体層の下面に、第2シールド電極が配置されている。上記第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層および第4誘電体層の側面に、上記第1のフィルタを構成する上記入出力結合容量電極と上記第2のフィルタを構成する上記入出力結合容量電極と上記結合線路電極のそれぞれに接続される少なくとも3つの端子電極が設けられている。

## 【0025】

この発明によれば、このような非常に簡単な構造で共用器を実現できるため、大幅な低損失化と小型化が可能となる。

## 【0026】

この発明のさらに好ましい実施態様によれば、上記第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層および第4誘電体層の少なくとも一層は、他の層と誘電率が異なる。

## 【0027】

誘電率は、ガラスセラミックの組成を変えることにより調整することができる。このように誘電体層の少なくとも一層の誘電率を異ならせることにより、コンデンサの容量を調節することができる。

## 【0028】

この発明のさらに好ましい実施態様によれば、上記第1ストリップライン共振器と上記第2ストリップライン共振器の少なくとも1つが、上記結合線路が形成

されている誘電体層とは異なる誘電体層に設けられている。

【 0 0 2 9 】

このように、第 1 ストリップライン共振器と第 2 ストリップライン共振器の少なくとも 1 つを、上記結合線路が形成されている誘電体層とは異なる誘電体層に設けることにより、設計の自由度、融通性を持たせることができる。

【 0 0 3 0 】

この発明のさらに好ましい実施態様によれば、上記結合線路は、互いに連結された、線路幅が異なる少なくとも 2 つのストリップ線路を含む。

【 0 0 3 1 】

このように線路幅を異ならせ、一方を幅広にすることにより、電磁界の強さを任意に変更することができる。

【 0 0 3 2 】

この発明のさらに好ましい実施態様によれば、上記結合線路は、複数個のストリップ線路から構成され、該複数個のストリップ線路は、それぞれ異なる誘電体層に配置されている。

【 0 0 3 3 】

ストリップ線路を複数個のストリップから構成することにより、電位が安定する。

【 0 0 3 4 】

この発明のさらに好ましい実施態様によれば、上記複数個のストリップ線路のうち、少なくとも 1 つは、他のストリップ線路と異なる線路幅を有する。

【 0 0 3 5 】

電磁界結合は、結合線路の幅によっても変わるので、幅を異ならせることにより、より強い電磁界結合を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

この発明のさらに好ましい実施態様によれば、上記複数個のストリップ線路は、互いにビアホールにより接続されている。

【 0 0 3 7 】

この発明によれば、ビアホールのシールド効果により、第 1 ストリップライン

共振器と第2ストリップライン共振器を分離できるので、このピアホールのシールド効果により、送信時に、周波数成分が受信フィルタへ行くのを防止することができ、逆に、受信時に、周波数成分が送信フィルタへ行くのを防ぐことができる。

## 【 0 0 3 8 】

この発明のさらに好ましい実施態様によれば、誘電体層を介在させて上記結合線路および上記ストリップライン共振器と重なるように設けられた結合コンデンサをさらに備える。これによって、上記結合コンデンサによって生じる電界結合と、上記ストリップライン共振器と上記結合線路の間に生じる電磁界結合とが組み合わされる。

## 【 0 0 3 9 】

ストリップライン共振器と結合線路間に生じる結合は磁界成分が支配的である。したがって、結合コンデンサを設けることにより、電界容量成分を増やすことができる。

## 【 0 0 4 0 】

この発明のさらに他の好ましい実施態様によれば、上記第1誘電体層を間に挟んで、上記第1シールド電極と対向させて、調整用容量電極が設けられている。

## 【 0 0 4 1 】

アンテナは、送信と受信の両方に用いられるが、結合コンデンサを入れることにより、送信と受信の整合を最適化することができる。

## 【 0 0 4 2 】

この発明の第2の局面に従う共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体である。上記積層体内にシールド電極を介在させて、互いに通過帯域周波数が異なる、送信用の第1のフィルタと受信用の第2のフィルタが対向して設けられている。上記第1のフィルタと上記第2のフィルタの間に、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路が設けられている。上記第1のフィルタは、その先端が短絡した第1ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第2のフィルタは、その先端が短絡した第2ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第1ストリップライン共

振器と上記第2ストリップライン共振器は、それぞれ上記結合線路と電磁界結合により結合されている。

【0043】

この発明によれば、送信用の第1のフィルタと受信用の第2のフィルタを縦に並べられる。これによって、共用器の占有面積を小さくすることができる。

【0044】

この発明の好ましい実施態様によれば、上記積層体は、順次積層された第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層、第4誘電体層、第5誘電体層および第6誘電体層を含む。上記電極層は、上記第1誘電体層の上面に配置された第1シールド電極を備える。上記第1誘電体層と上記第2誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する段間結合容量電極と入出力結合容量電極が配置されている。上記第2誘電体層と上記第3誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する複数個の共振器電極が配置されている。上記第3誘電体層と上記第4誘電体層との間に、第3のシールド電極と上記整合回路を構成する結合線路電極が配置されている。上記第4誘電体層と上記第5誘電体層との間に、上記第2のフィルタを構成する複数個の共振器電極と該共振器電極に接続された入出力線路電極が配置されている。上記第5誘電体層と第6誘電体層との間に、上記第2のフィルタを構成する段間結合容量電極が配置されている。上記第6誘電体層の下面に、第2シールド電極が配置されている。上記第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層、第4誘電体層、第5誘電体層および第6誘電体層の側面に、上記入出力結合容量電極と上記入出力線路電極と上記結合線路電極にそれぞれ接続される少なくとも3つの端子電極が設けられている。上記第1シールド電極と第2シールド電極と第3シールド電極とを、端面電極が接続している。

【0045】

この発明によれば、第1のフィルタと第2のフィルタを縦方向に並べることができるので、共用器の占有面積を小さくすることができる。本発明に係る共用器は、積層構造だから、このように縦積みをするのできるのである。

【0046】

この発明の第3の局面に従う共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が

交互に積層されてなる積層体に係る。上記積層体内に、第1シールド電極、第2シールド電極、第3シールド電極および第4シールド電極が並んで配置されている。上記第1シールド電極と第2シールド電極との間に、その先端が短絡したストリップライン共振器が複数個平行に近接してなる第1のフィルタが配置されている。上記第2シールド電極と上記第3シールド電極との間に、結合線路からなる整合回路が配置されている。上記第3シールド電極と第4シールド電極との間に、その先端が短絡したストリップライン共振器が複数個平行に近接してなる、上記第1のフィルタと通過帯域周波数が異なる第2のフィルタが配置されている。上記第2シールド電極と第3シールド電極には結合窓が設けられている。上記第1のフィルタと上記第2のフィルタを構成する上記ストリップライン共振器と上記結合線路とが、それぞれ上記結合窓を介して、電磁界結合により結合されている。

## 【0047】

結合窓はシールド電極が印刷されていない部分であり、このような結合窓を設けることにより、電磁界結合の強さの融通性を、簡単に図ることができる。

## 【0048】

この発明の好ましい実施態様によれば、上記積層体は、順次積層された第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層、第4誘電体層、第5誘電体層、第6誘電体層、第7誘電体層および第8誘電体層を含む。上記電極層は、上記第1誘電体層の上面に配置された第1シールド電極を備える。上記第1誘電体層と上記第2誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する段間結合容量電極と入出力結合容量電極が配置されている。上記第2誘電体層と上記第3誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する複数個の共振器電極が配置されている。上記第3誘電体層と上記第4誘電体層との間に、その一部に上記結合窓が設けられた第3のシールド電極が配置されている。上記第4誘電体層と上記第5誘電体層との間に、結合線路電極が配置されている。上記第5誘電体層と上記第6誘電体層との間に、その一部に上記結合窓が設けられた第4シールド電極が配置されている。上記第6誘電体層と上記第7誘電体層との間に、上記第2のフィルタを構成する、複数個の共振器電極と該共振器電極に接続される入出力線路電極が配置されて

いる。上記第 7 誘電体層と上記第 8 誘電体層との間に、上記第 2 のフィルタを構成する段間結合容量電極が配置されている。上記第 8 の誘電体層の下面に、第 2 のシールド電極が配置されている。上記第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層、第 4 誘電体層、第 5 誘電体層、第 6 誘電体層、第 7 誘電体層および第 8 誘電体層の側面に、上記入出力結合容量電極と上記入出力線路電極と上記結合線路電極にそれぞれ接続される少なくとも 3 つの端子電極が設けられている。上記第 1 シールド電極と第 2 シールド電極と第 3 シールド電極と第 4 シールド電極とを、端面電極が接続している。

【 0 0 4 9 】

この発明によれば、誘電体層の上にシールド電極を印刷するときに、その一部を印刷せずに結合窓を設けるという簡単な方法によって、電磁界結合の強さを容易に変えることができる。

【 0 0 5 0 】

この発明の第 4 の局面に従う共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体に係る。上記積層体内に、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。上記第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に、一方が開放し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路が設けられている。上記第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第 1 ストリップライン共振器と上記第 2 ストリップライン共振器は、それぞれ上記結合線路と電磁界結合により結合されている。

【 0 0 5 1 】

この発明によれば、結合線路の一方が開放し、他方が外部端子と接続する構造を用いることにより共用器として動作する。

【 0 0 5 2 】

この発明の好ましい実施態様によれば、上記結合線路の上記開放端側に、誘電体層を介在させて整合用容量電極が接続されている。

【 0 0 5 3 】

結合線路の一方を開放すれば、開放端には浮遊容量が生じ、ばらつきの要因となる。したがって、結合線路の開放端側に、誘電体層を介在させて整合用容量電極を設けることにより、安定化させることができる。また、容量値を変えることにより、設定の自由度を得ることができる。

## 【 0 0 5 4 】

この発明の第 5 の局面に従う共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体に係る。上記積層体内に、通過帯域周波数が異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。上記第 1 および第 2 のフィルタの内少なくとも一方は、帯域阻止特性を有する、その先端が短絡したストリップライン共振器と伝送線路からなるフィルタである。上記第 1 のフィルタと上記第 2 のフィルタとの間に、結合線路からなる整合回路が設けられている。上記伝送線路と上記結合線路は、電磁界結合により結合されている。

## 【 0 0 5 5 】

この発明によれば、上記第 1 および第 2 のフィルタのうち少なくとも一方を、帯域阻止特性を有する、その先端が短絡したストリップライン共振器と伝送線路からなるフィルタで構成しているので、特定の高周波成分のみを阻止するフィルタとなる。帯域阻止特性を有するフィルタは、帯域通過特性を有するフィルタに比べ、低損失化を図ることができるため、送信フィルタの損失を低減することができる。

## 【 0 0 5 6 】

この発明の好ましい実施態様によれば、上記積層体は、順次積層された第 1 誘電体層、第 2 誘電体層、第 3 誘電体層、第 4 誘電体層および第 5 誘電体層を含む。上記電極層は、上記第 1 誘電体層の上面に配置された第 1 シールド電極を備える。上記第 1 誘電体層と上記第 2 誘電体層との間に、上記第 1 のフィルタを構成する段間結合容量電極が配置されている。上記第 2 誘電体層と上記第 3 誘電体層との間に、上記第 1 のフィルタを構成する複数の共振器電極と結合線路電極が配置されている。上記第 3 誘電体層と上記第 4 誘電体層との間に、上記第 1 のフィルタを構成する入出力結合容量電極と、帯域阻止特性を有する第 2 フィルタを



構成する伝送線路電極と結合線路電極が配置されている。上記第4誘電体層と上記第5誘電体層との間に、第2のフィルタを構成する共振器電極が配置されている。上記第5の誘電体層の下面に第2のシールド電極が配置されている。上記第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層、第4誘電体層および第5誘電体層の側面に、上記入出力結合容量電極と上記伝送線路電極と上記結合線路電極にそれぞれ接続される少なくとも3つの端子電極が設けられている。上記第1シールド電極と第2シールド電極とを端面電極が接続している。

## 【0057】

この発明によれば、このような積層構造にすることにより、帯域阻止特性を有するフィルタを、容易に形成することができる。

## 【0058】

この発明の他の実施態様によれば、上前記積層体は、順次積層された第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層、第4誘電体層および第5誘電体層を含む。上記電極層は、上記第1誘電体層の上面に配置された第1シールド電極を備える。上記第1誘電体層と上記第2誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する段間結合容量電極が配置されている。上記第2誘電体層と上記第3誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する複数個の共振器電極と結合線路電極が配置されている。上記第3誘電体層と上記第4誘電体層との間に、上記第1のフィルタを構成する入出力結合容量電極と、帯域阻止特性を有する第2フィルタを構成する伝送線路電極が配置されている。上記第4誘電体層と上記第5誘電体層との間に、第2のフィルタを構成する共振器電極が配置されている。上記第5の誘電体層の下面に、第2のシールド電極が配置されている。上記第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層、第4誘電体層および第5誘電体層の側面に、上記入出力結合容量電極と上記伝送線路電極と上記結合線路電極にそれぞれ接続される少なくとも3つの端子電極が設けられている。上記第1シールド電極と上記第2シールド電極とを端面電極が接続している。上記伝送線路電極の一部分は、積層方向への投影において、上記第3誘電体層を介在させて上記結合線路電極と重なっており、上記積層方向への投影において、上記伝送線路電極の上記一部分の幅は、上記結合線路電極の幅と同一または異ならせている。

## 【 0 0 5 9 】

本実施例によれば、結合線路電極と伝送線路電極を縦方向に上下に配置しているので、電磁界結合がより強くなる。また、上記伝送線路電極の上記一部分の幅は、上記結合線路電極の幅と同一または異ならせているので、積層時に重なり合いのずれに対して余裕をもたせることができる。

## 【 0 0 6 0 】

この発明の第 6 の局面に従う積層型高周波デバイスは、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体からなる共用器を備える。上記積層体の上面に、半導体チップおよび/または弾性表面波デバイスが実装されている。上記共用器は、上記積層体内に設けられ、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。上記第 1 のフィルタと上記第 2 のフィルタの間に、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路が設けられている。上記第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第 1 ストリップライン共振器と上記第 2 ストリップライン共振器は、それぞれ上記結合線路と電磁界結合により結合されている。

## 【 0 0 6 1 】

この発明によれば、共振器を非常に簡単な構造で実現できるため、大幅な低損失化が図られた共用器に、半導体チップおよび/または弾性表面波デバイスを備える、積層型高周波デバイスを得ることができる。

## 【 0 0 6 2 】

この発明の第 7 の局面に従う通信機器は、アンテナと、送信回路から出た周波数成分を上記アンテナに送り、かつ上記アンテナから受信した周波数成分を受信回路に送る、積層体からなる共用器を備える。上記共用器は、上記積層体内に設けられ、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。上記第 1 のフィルタと上記第 2 のフィルタの間に、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路が設けられている。上記第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン

共振器を少なくとも一つ含む。上記第 1 ストリップライン共振器と上記第 2 ストリップライン共振器は、それぞれ上記結合線路と電磁界結合により結合されている。

#### 【 0 0 6 3 】

この発明によれば、共用器を、非常に簡単な構造で実現できるため、大幅な低損失化が可能にされた通信機器を得ることができる。

#### 【 0 0 6 4 】

この発明の第 8 の局面に従う通信機器は、アンテナと、送信回路から出た周波数成分を上記アンテナに送り、かつ上記アンテナから受信した周波数成分を受信回路に送る、積層体からなる共用器とを備える。上記積層体の上面には、半導体チップおよび/または弾性表面波デバイスが実装されている。上記共用器は、上記積層体内に設けられた、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタを備える。上記第 1 のフィルタと上記第 2 のフィルタの間に、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路が設けられている。上記第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。上記第 1 ストリップライン共振器と上記第 2 ストリップライン共振器は、それぞれ上記結合線路と電磁界結合により結合されている。

#### 【 0 0 6 5 】

この発明によれば、共用器を、このような非常に簡単な構造で実現できるため、大幅な低損失化が可能となる。従って、半導体チップおよび/または弾性表面波デバイスが実装された積層型高周波デバイスを含む通信機器を、大幅な低損失化を図りながら、形成することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を、図を用いて説明する。

#### 【 0 0 6 7 】

図 1 は、この発明に実施の形態に係る共用器の概念図である。

## 【 0 0 6 8 】

図 1 を参照して、共振器と結合線路が、誘電体基板中に一体的に設けられている。送信、受信の 2 つのフィルタはトリプレート型にされている。送信フィルタと受信フィルタとの間に結合線路からなる位相回路が設けられている。結合線路は、アンテナ端子に接続されている。送信フィルタは送信回路 (TX) の端子に接続され、受信フィルタは受信回路 (RX) の端子に接続される。送信フィルタおよび受信フィルタの、結合線路に最も近い共振器と、結合線路とを、直接、電磁界結合 (M) により結合させている。

## 【 0 0 6 9 】

すなわち、送受各フィルタの共振器と結合線路を、磁界結合と電界結合の組み合わせにより、高周波的に接続し、所望の共用器特性を実現する。このように、非常に簡単な構造により、共振器を得ることができるので、大幅な低損失化が可能になる。

## 【 0 0 7 0 】

## 【実施例】

以下、この発明の実施例を、図を用いて説明する。

## 【 0 0 7 1 】

## (実施例 1)

図 2 は、実施例 1 にかかる共用器の分解斜視図である。図 3 は、実施例 1 にかかる共用器の等価回路図である。図 4 は、実施例 1 にかかる共用器の通過特性を示す図である。

## 【 0 0 7 2 】

図 2 を参照して、実施例 1 にかかる共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体である。積層体内に、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路 9 からなる整合回路が設けられている。

## 【 0 0 7 3 】

第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器 3 a、3

bを含む。第2のフィルタは、その先端が短絡した第2ストリップライン共振器4 a、4 bを含む。結合線路9に近接するストリップライン共振器3 bと結合線路9は、電磁界結合により結合されている。結合線路9に近接するストリップライン共振器4 aと結合線路9は、電磁界結合により結合されている。

【 0 0 7 4 】

この発明によれば、インダクタやコンデンサなどの集中定数素子を用いずに、第1ストリップライン共振器と第2ストリップライン共振器のそれぞれを結合線路と電磁界結合により結合する、という簡単な構造で共用器を実現できる。そのため、大幅な低損失化が可能となる。

【 0 0 7 5 】

この発明の好ましい実施態様によれば、第1ストリップライン共振器3 a、3 bと第2ストリップライン共振器4 a、4 bは、開放端側が幅広部とされ、短絡端側が幅細部にされている。

【 0 0 7 6 】

このように、ストリップライン共振器の、開放端側と短絡端側との間で、幅に差を持たせることにより、共振器の結合度をそれぞれ任意に変化することにより設計の自由度が大幅に向上する。

【 0 0 7 7 】

次に実際の構造についてさらに詳細に説明する。

【 0 0 7 8 】

積層体は、順次積層された第1誘電体層1 a、第2誘電体層1 b、第3誘電体層1 cおよび第4誘電体層1 dを含む。上記電極層は、上記第1誘電体層の上面に配置された第1シールド電極2 aを備える。第1誘電体層1 aと第2誘電体層1 bとの間に、第1のフィルタを構成する段間結合容量電極5と第2のフィルタを構成する入出力結合容量電極8が配置されている。第2誘電体層1 bと第3誘電体層1 cとの間に、第1のフィルタを構成する第1共振器電極3 a、3 bと第2のフィルタを構成する第2共振器電極4 a、4 bと整合回路を構成する結合線路電極9とが配置されている。

【 0 0 7 9 】

第3誘電体層1cおよび第4誘電体層1dとの間に、第1のフィルタを構成する入出力結合容量電極7と第2のフィルタを構成する段間結合容量電極6が配置されている。第4誘電体層1dの下面に、第2シールド電極2bが配置されている。第1誘電体層1a、第2誘電体層1b、第3誘電体層1cおよび第4誘電体層1dの側面に、第1のフィルタを構成する入出力結合容量電極7と第2のフィルタを構成する入出力結合容量電極8と結合線路電極9のそれぞれに接続される少なくとも3つの端子電極が設けられている。

## 【0080】

本実施例によれば、このような非常に簡単な構造で共用器を実現できるため、大幅な低損失化が可能となる。

## 【0081】

この発明のさらに好ましい実施態様によれば、第1誘電体層、第2誘電体層、第3誘電体層および第4誘電体層の少なくとも一層は、他の層と誘電率が異ならせる。誘電率は、ガラスセラミックの組成を変えることにより調整することができる。このように誘電体層の少なくとも一層の誘電率を異ならせることにより、コンデンサの容量を調節することができる。

## 【0082】

図3は、このように構成された共用器の等価回路図である。すなわち、共用器は、段間結合容量23、24と入出力結合容量25、26と結合線路27と共振器21a、21b、22a、22bを含む。結合線路27に近接する共振器21bの幅広部と結合線路27は、電磁界結合M1により結合されている。共振器21bの幅細部と結合線路27は、電磁界結合M2により結合されている。結合線路27に近接する共振器22aの幅広部と結合線路27は、電磁界結合M3により結合されている。共振器22bの幅細部と結合線路27は、電磁界結合M4により結合されている。

## 【0083】

図4は、このように構成される共用器の通過特性を示す波型図である。TX→ANTは、送信フィルタ特性を示し、ANT→RXは受信フィルタ特性を示す。図4から明らかなように、送信時、必要な周波数成分のみを通し、必要でないも

のは通さない。また、受信時、必要な周波数成分のみを通し、必要でないものは通さない。したがって、送信時、受信側へ周波数成分が行くのを防ぎ、受信時、送信側へ周波数成分が行くのを防ぐ。

【 0 0 8 4 】

(実施例 2)

図 5 は、実施例 2 にかかる共用器の分解斜視図である。実施例 2 にかかる共用器は、以下の点を除いて、実施例 1 にかかる共用器と同一であるので同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明を繰り返さない。

【 0 0 8 5 】

本実施例では、第 1 ストリップライン共振器電極 3 a、3 b と第 2 ストリップライン共振器電極 4 a、4 b がそれぞれ、結合線路 9 が形成されている誘電体層とは異なる誘電体層 1 c、1 e に設けられている。

【 0 0 8 6 】

このように、第 1 ストリップライン共振器と第 2 ストリップライン共振器を、それぞれ結合線路 9 が形成されている誘電体層とは異なる誘電体層 1 c、1 e に設けることにより、設計の自由度、融通性を持たせることができる。

【 0 0 8 7 】

また、結合線路 9 は、互いに連結された、線路幅が異なる少なくとも 2 つのストリップ線路（幅広部と幅細部）を含む。このように線路幅を異ならせ、一方を幅広にすることにより、電磁界結合の強さを任意に変更することができる。

【 0 0 8 8 】

(実施例 3)

図 6 は、実施例 3 にかかる共用器の分解斜視図である。実施例 3 にかかる共用器は、以下の点を除いて、実施例 1 にかかる共用器と同一であるので同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明を繰り返さない。

【 0 0 8 9 】

本実施例によれば、結合線路は、複数個のストリップ線路 9 a、9 b、9 c から構成され、複数個のストリップ線路 9 a、9 b、9 c は、それぞれ異なる誘電体層 1 c、1 d、1 e に配置されている。ストリップ線路が、1 本だけであると

、電位がふらつくが、複数個のストリップ線路にすることにより、電位が安定する。

#### 【 0 0 9 0 】

複数個のストリップ線路 1 c、1 d、1 e のうち、少なくとも 1 つは、他のストリップ線路と異なる線路幅を有する。本実施例では、全ての線路幅を異ならせている。電磁界結合は、結合線路の幅によっても変わるので、幅を異ならせることにより、より強い電磁界結合を得ることができる。

#### 【 0 0 9 1 】

##### （実施例 4）

図 7 は、実施例 4 にかかる共用器の分解斜視図である。実施例 4 にかかる共用器は、以下の点を除いて、実施例 3 にかかる共用器と同一であるので同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明を繰り返さない。

#### 【 0 0 9 2 】

本実施例では、複数個のストリップ線路 9 a、9 b、9 c が、互いにビアホール 1 2 により接続されている。

#### 【 0 0 9 3 】

本実施例によれば、ビアホール 1 2 のシールド効果により、第 1 ストリップライン共振器 3 a、3 b と第 2 ストリップライン共振器 4 a、4 b を分離できるので、送信時に、周波数成分が受信フィルタへ行くのを防止することができ、逆に、受信時に、周波数成分が送信フィルタへ行くのを防ぐことができる。

#### 【 0 0 9 4 】

##### （実施例 5）

図 8 は、実施例 5 にかかる共用器の分解斜視図である。本実施例にかかる共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体である。積層体内にシールド電極 3 2 c を介在させて、互いに通過帯域周波数が異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが対向して設けられている。第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路 3 9 からなる整合回路が設けられている。

#### 【 0 0 9 5 】



第1のフィルタは、その先端が短絡した第1ストリップライン共振器33a, 33bを含む。第2のフィルタは、その先端が短絡した第2ストリップライン共振器34a, 34bを含む。第1ストリップライン共振器33a, 33bと第2ストリップライン共振器34a, 34bは、それぞれ結合線路39と電磁界結合により結合されている。

## 【0096】

本実施例によれば、送信用の第1のフィルタと受信用の第2のフィルタを縦に並べられる。これによって、共用器の占有面積を小さくすることができる。

## 【0097】

実際の構造についてさらに詳しく説明する。

## 【0098】

積層体は、順次積層された第1誘電体層31a、第2誘電体層31b、第3誘電体層31c、第4誘電体層31d、第5誘電体層31eおよび第6誘電体層31fを含む。電極層は、第1誘電体層31aの上面に配置された第1シールド電極32aを備える。第1誘電体層31aと第2誘電体層31bとの間に、第1のフィルタを構成する段間結合容量電極35と入出力結合容量電極37が配置されている。第2誘電体層31bと第3誘電体層31cとの間に、第1のフィルタを構成する複数の共振器電極33a, 33bが配置されている。

## 【0099】

第3誘電体層31cと第4誘電体層31dとの間に、第3のシールド電極32cと整合回路を構成する結合線路電極39が配置されている。第4誘電体層31dと第5誘電体層31eとの間に、第2のフィルタを構成する複数の共振器電極34a, 34bと該共振器電極34aに接続された入出力線路電極38が配置されている。第5誘電体層31eと第6誘電体層31fとの間に、第2のフィルタを構成する段間結合容量電極36が配置されている。

## 【0100】

第6誘電体層31fの下面に、第2シールド電極32bが配置されている。第1誘電体層31a、第2誘電体層31b、第3誘電体層31c、第4誘電体層31d、第5誘電体層31eおよび第6誘電体層31fの側面に、入出力結合容量

電極 3 7 と上記入出力線路電極 3 8 と結合線路電極 3 9 にそれぞれ接続される少なくとも 3 つの端子電極が設けられている。第 1 シールド電極 3 2 a と第 2 シールド電極 3 2 b と第 3 シールド電極 3 2 c とを、端面電極が接続している。

## 【 0 1 0 1 】

本実施例によれば、第 1 のフィルタと第 2 のフィルタを縦方向に並べることができるので、共用器の占有面積を小さくすることができる。本実施例に係る共用器は、積層構造だから、このように縦積みをするのできるのである。

## 【 0 1 0 2 】

## (実施例 6)

図 9 は、実施例 6 にかかる共用器の分解斜視図である。共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体である。積層体内に、第 1 シールド電極 3 2 a、第 2 シールド電極 3 2 b、第 3 シールド電極 3 2 c および第 4 シールド電極 3 2 d が並んで配置されている。第 1 シールド電極 3 2 a と第 2 シールド電極 3 2 b との間に、その先端が短絡したストリップライン共振器 3 3 a、3 3 b が複数個平行に近接してなる第 1 のフィルタが配置されている。第 2 シールド電極 3 2 c と第 3 シールド電極 3 2 d との間に、結合線路 3 9 からなる整合回路が配置されている。

## 【 0 1 0 3 】

第 3 シールド電極 3 2 d と第 4 シールド電極 3 2 b との間に、その先端が短絡したストリップライン共振器 3 4 a、3 4 b が複数個平行に近接してなる、第 1 のフィルタと通過帯域周波数が異なる第 2 のフィルタが配置されている。第 2 シールド電極 3 2 c と第 3 シールド電極 3 2 d には結合窓 4 2 a、4 2 b が設けられている。第 1 のフィルタを構成するストリップライン共振器 3 3 a、3 3 b と結合線路 3 9 とが、結合窓 4 2 a、電磁界結合により結合されている。第 2 のフィルタを構成するストリップライン共振器 3 4 a、3 4 b と結合線路 3 9 とが、結合窓 4 2 b を介して、電磁界結合により結合されている。

## 【 0 1 0 4 】

結合窓 4 2 a、4 2 b はシールド電極が印刷されていない部分であり、このような結合窓 4 2 a、4 2 b を設けることにより、電磁界結合の強さの融通性を、

簡単に図ることができる。

【 0 1 0 5 】

本実施例をさらに具体的に説明する。上記積層体は、順次積層された第 1 誘電体層 3 1 a、第 2 誘電体層 3 1 b、第 3 誘電体層 3 1 c、第 4 誘電体層 3 1 g、第 5 誘電体層 3 1 h、第 6 誘電体層 3 1 d、第 7 誘電体層 3 1 e および第 8 誘電体層 3 1 f を含む。上記電極層は、第 1 誘電体層 3 1 a の上面に配置された第 1 シールド電極 3 2 a を備える。第 1 誘電体層 3 1 a と第 2 誘電体層 3 1 b との間に、第 1 のフィルタを構成する段間結合容量電極 3 5 と入出力結合容量電極 3 7 が配置されている。第 2 誘電体層 3 1 b と第 3 誘電体層 3 1 c との間に、第 1 のフィルタを構成する複数個の共振器電極 3 3 a、3 3 b が配置されている。

【 0 1 0 6 】

第 3 誘電体層 3 1 c と第 4 誘電体層 3 1 g との間に、その一部に結合窓 4 2 a が設けられた第 3 のシールド電極 3 2 c が配置されている。第 4 誘電体層 3 1 g と第 5 誘電体層 3 1 h との間に、結合線路電極 3 9 が配置されている。第 5 誘電体層 3 1 h と第 6 誘電体層 3 1 d との間に、その一部に結合窓 4 2 b が設けられた第 4 シールド電極 3 2 d が配置されている。第 6 誘電体層 3 1 d と第 7 誘電体層 3 1 e との間に、第 2 のフィルタを構成する、複数個の共振器電極 3 4 a、3 4 b と共振器電極 3 4 a に接続される入出力線路電極 3 8 が配置されている。

【 0 1 0 7 】

第 7 誘電体層 3 1 e と第 8 誘電体層 3 1 f との間に、第 2 のフィルタを構成する段間結合容量電極 3 6 が配置されている。第 8 誘電体層 3 1 f の下面に、第 2 のシールド電極 3 2 b が配置されている。第 1 誘電体層 3 1 a、第 2 誘電体層 3 1 b、第 3 誘電体層 3 1 c、第 4 誘電体層 3 1 g、第 5 誘電体層 3 1 h、第 6 誘電体層 3 1 d、第 7 誘電体層 3 1 e および第 8 誘電体層 3 1 f の側面に、入出力結合容量電極 3 7 と入出力線路電極 3 8 と結合線路電極 3 9 にそれぞれ接続される少なくとも 3 つの端子電極が設けられている。第 1 シールド電極 3 2 a と第 2 シールド電極 3 2 c と第 3 シールド電極 3 2 d と第 4 シールド電極 3 2 b とを、端面電極が接続している。

【 0 1 0 8 】

本実施例によれば、誘電体層の上にシールド電極を印刷するときに、その一部を印刷せずに結合窓 4 2 a, 4 2 b を設けるという簡単な方法によって、電磁界結合の強さを容易に変えることができる。

## 【 0 1 0 9 】

図 1 0 は、実施例 6 に係る共用器に係る等価回路図である。実施例 6 に係る共用器に係る等価回路図は、以下の点を除いて、図 3 に示す等価回路図と同一であるので、同一または相当する部分には、同一の参照番号を付し、その説明を繰り返さない。

## 【 0 1 1 0 】

本実施例が、図 3 に示す等価回路図と異なる点は、誘電体層を介在させて結合線路 2 7 およびストリップライン共振器 2 1 b と重なるように結合コンデンサ 2 8 a が設けられ、誘電体層を介在させて結合線路 2 7 およびストリップライン共振器 2 2 a と重なるように結合コンデンサ 2 8 b が設けられている点である。これによって、結合コンデンサ 2 8 a, 2 8 b によって生じる電界結合と、ストリップライン共振器 2 2 a, 2 1 b と結合線路 2 7 の間に生じる電磁界結合とが組み合わされる。

## 【 0 1 1 1 】

ストリップライン共振器と結合線路間に生じる結合は磁界成分が支配的である。したがって、結合コンデンサ 2 8 a, 2 8 b を設けることにより、電界容量成分を増やすことができる。

## 【 0 1 1 2 】

(実施例 7)

図 1 1 は、実施例 7 にかかる共用器の分解斜視図である。実施例 7 にかかる共用器は、以下の点を除いて、図 3 にかかる共用器と同一であるので、同一または相当する部分に同一の参照番号を付し、その説明を繰り返さない。

## 【 0 1 1 3 】

本実施例によれば、第 1 誘電体層 1 a を間に挟んで、第 1 シールド電極 2 a と対向させて、調整用容量電極 1 3 が設けられている。アンテナは、送信と受信の両方に用いられるが、結合コンデンサを入れることにより、送信と受信の整合を

最適化することができる。

【0114】

(実施例 8)

図 1 2 は、実施例 8 にかかる共用器の分解斜視図である。図 1 2 を参照して、共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体である。積層体内に、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。上記第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に、一方が開放し、他方が外部端子と接続した結合線路 9 からなる整合回路が設けられている。

【0115】

上記第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器 3 a、3 b を含む。第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器 4 a、4 b を含む。第 1 ストリップライン共振器 3 b と第 2 ストリップライン共振器 4 a は、それぞれ結合線路 9 と電磁界結合により結合されている。

【0116】

本実施例によれば、結合線路 9 の一方が開放し、他方が外部端子と接続している構造を用いることにより共用器として動作する。

【0117】

本実施例の変形として、図 1 3 に示すように、結合線路 9 の開放端側に、誘電体層を介在させて整合用容量電極 1 4 を結合するのも好ましい。

【0118】

結合線路 9 の一方を開放すれば、開放端には浮遊容量が生じ、ばらつきの要因となる。したがって、結合線路 9 の開放端側に、誘電体層を介在させて整合用容量電極 1 4 を設けることにより、安定化させることができる。また、容量値を変えることにより、設定の自由度を得ることができる。

【0119】

図 1 4 は、図 1 3 に示す共用器の等価回路図である。図 1 4 に示す共用器の等価回路図は、以下の点を除いて図 4 に示す等価回路図と同一であるので、同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明を繰り返さない。図 1 4

に示す共用器の等価回路図では、上述のように、結合線路 2 7 の開放端側に、誘電体層を介在させて整合用容量電極 2 9 が設けられている。

## 【0 1 2 0】

## (実施例 9)

図 1 5 は、実施例 9 にかかる共用器の分解斜視図であり、図 1 6 はその等価回路図であり、図 1 7 は通過特性を示す図である。

## 【0 1 2 1】

図 1 5 を参照して、本実施例にかかる共用器は、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる積層体である。積層体内に、通過帯域周波数が異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。第 1 および第 2 のフィルタの内少なくとも一方は、帯域阻止特性を有する、その先端が短絡したストリップライン共振器 5 3 a, 5 3 b と伝送線路 5 7 からなるフィルタである。第 1 のフィルタと上記第 2 のフィルタとの間に、結合線路 5 8 a, 5 8 b からなる整合回路が設けられている。伝送線路 5 7 と結合線路 5 8 b は、電磁界結合により結合されている。

## 【0 1 2 2】

本実施例を、図面を用いてさらに詳しく説明する。積層体は、順次積層された第 1 誘電体層 5 1 a、第 2 誘電体層 5 1 b、第 3 誘電体層 5 1 c、第 4 誘電体層 5 1 d および第 5 誘電体層 5 1 e を含む。電極層は、第 1 誘電体層 5 1 a の上面に配置された第 1 シールド電極 5 2 a を備える。第 1 誘電体層 5 1 a と第 2 誘電体層 5 1 b との間に、上記第 1 のフィルタを構成する段間結合容量電極 5 5 が配置されている。第 2 誘電体層 5 1 b と第 3 誘電体層 5 1 c との間に、上記第 1 のフィルタを構成する複数個の共振器電極 5 3 a, 5 3 b と結合線路電極 5 8 a が配置されている。第 3 誘電体層 5 1 c と第 4 誘電体層 5 1 d との間に、第 1 のフィルタを構成する入出力結合容量電極 5 6 と、帯域阻止特性を有する第 2 フィルタを構成する伝送線路電極 5 7 と結合線路電極 5 8 b が配置されている。

## 【0 1 2 3】

第 4 誘電体層 5 1 d と第 5 誘電体層 5 1 e との間に、第 2 のフィルタを構成する共振器電極 5 4 a, 5 4 b が配置されている。第 5 の誘電体層 5 1 e の下面に

第2のシールド電極52bが配置されている。第1誘電体層51a、第2誘電体層51b、第3誘電体層51c、第4誘電体層51dおよび第5誘電体層51eの側面に、入出力結合容量電極56と伝送線路電極57と結合線路電極58a、58bにそれぞれ接続される少なくとも3つの端子電極が設けられている。第1シールド電極52aと第2シールド電極52bとを端面電極が接続している。

## 【0124】

本実施例によれば、このような積層構造にすることにより、帯域阻止特性を有するフィルタを、容易に形成することができる。

## 【0125】

図16は、等価回路図である。図16を参照して、共用器は段間結合容量63と入出力結合容量64と伝送線路65を含む。第1のフィルタは共振器61a、61bを含む。共振器62aはノッチ容量66aを介して伝送線路65に接続され、共振器62bはノッチ容量66bを介して伝送線路65に接続されている。

## 【0126】

本実施例によれば、図17を参照して、第2のフィルタを、帯域阻止特性を有する、その先端が短絡したストリップライン共振器62a、62bと伝送線路65からなるフィルタで構成しているので、特定の高周波成分のみを阻止するフィルタとなる。帯域阻止特性を有するフィルタは、帯域通過特性を有するフィルタに比べ、低損失化を図ることができるため、送信フィルタの損失を低減することができる。

## 【0127】

## (実施例10)

図18は、実施例10にかかるものであり、実施例9にかかる共用器の変形例である。

## 【0128】

積層体は、順次積層された第1誘電体層51a、第2誘電体51b、第3誘電体層51c、第4誘電体層51dおよび第5誘電体層51eを含む。電極層は、第1誘電体層51aの上面に配置された第1シールド電極52aを備える。第1誘電体層51aと第2誘電体層51bとの間に、第1のフィルタを構成する段間

結合容量電極 5 5 が配置されている。第 2 誘電体層 5 1 b と第 3 誘電体層 5 1 c との間に、第 1 のフィルタを構成する複数の共振器電極 5 3 a, 5 3 b と結合線路電極 5 8 c が配置されている。

#### 【0 1 2 9】

第 3 誘電体層 5 1 c と第 4 誘電体層 5 1 d との間に、第 1 のフィルタを構成する入出力結合容量電極 5 6 と、帯域阻止特性を有する第 2 フィルタを構成する伝送線路電極 5 7 が配置されている。第 4 誘電体層 5 1 d と第 5 誘電体層 5 1 e との間に、第 2 のフィルタを構成する共振器電極 5 4 a, 5 4 b が配置されている。第 5 の誘電体層 5 1 e の下面に、第 2 のシールド電極 5 2 b が配置されている。第 1 誘電体層 5 1 a、第 2 誘電体層 5 1 b、第 3 誘電体層 5 1 c、第 4 誘電体層 5 1 d および第 5 誘電体層 5 1 e の側面に、入出力結合容量電極 5 6 と伝送線路電極 5 7 と結合線路電極 5 8 c にそれぞれ接続される少なくとも 3 つの端子電極が設けられている。

#### 【0 1 3 0】

上記第 1 シールド電極 5 2 a と第 2 シールド電極 5 2 b とを端面電極が接続している。伝送線路電極 5 7 の一部分は、積層方向への投影において、第 3 誘電体層 5 1 c を介在させて結合線路電極 5 8 c と重なっており、積層方向への投影において、伝送線路電極 5 7 の上記一部分 5 7 a の幅は、結合線路電極 5 8 c の幅と同一または異ならせている。

#### 【0 1 3 1】

本実施例によれば、結合線路電極 5 8 c と伝送線路電極 5 7 を縦方向に上下に配置しているので、電磁界結合がより強くなる。また、伝送線路電極 5 7 の上記一部分 5 7 a の幅は、結合線路電極 5 8 c の幅と異ならせているので、積層時に重なり合いのずれに対して余裕をもたせることができる。なお、伝送線路電極 5 7 の上記一部分 5 7 a の幅を、結合線路電極 5 8 c の幅と同一にしてもよい。

#### 【0 1 3 2】

##### (実施例 1 1)

図 1 9 は、実施例 1 1 にかかる積層型高周波デバイスの概念図である。積層型高周波デバイスは、複数の誘電体シートと複数の電極層が交互に積層されてなる



積層体 7 1 からなる共用器を備える。積層体 7 1 の上面に、半導体チップ 7 2、弾性表面波デバイス 7 3、PIN ダイオード 7 4、チップコンデンサ 7 5、チップ抵抗 7 6 が実装されている。

#### 【0 1 3 3】

上記共用器は、上記実施例で説明した構造を有するものである。例えば、図示しないが、積層体内に、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。第 1 のフィルタと上記第 2 のフィルタの間に、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路が設けられている。

#### 【0 1 3 4】

第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。第 1 ストリップライン共振器と第 2 ストリップライン共振器は、それぞれ上記結合線路と電磁界結合により結合されている。

#### 【0 1 3 5】

本実施例によれば、共振器を非常に簡単な構造で実現できるため、大幅な低損失化が図られた、半導体チップおよび／または弾性表面波デバイスを備える、積層型高周波デバイスを得ることができる。

#### 【0 1 3 6】

##### (実施例 1 2)

図 2 0 は、実施例 1 2 にかかる通信機器の概念図である。本実施例にかかる通信機器は、アンテナ 8 5 と、送信回路から出た周波数成分をアンテナ 8 5 に送り、かつアンテナ 8 5 から受信した周波数成分を受信回路に送る、積層体からなる共用器 8 4 を備える。共用器 8 4 は送信回路部 8 2、受信回路部 8 3 に接続され、送信回路部 8 2 と受信回路部 8 3 はベースバンド部 8 1 に接続されている。

#### 【0 1 3 7】

共用器 8 4 は、上記実施例で説明したものである。すなわち、積層体内に、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に、一方が短絡し、

他方が外部端子と接続した結合線路からなる整合回路が設けられている。第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器を少なくとも一つ含む。

#### 【0138】

第 1 ストリップライン共振器と第 2 ストリップライン共振器は、それぞれ上記結合線路と電磁界結合により結合されている。本実施例によれば、共用器を、非常に簡単な構造で実現できるため、大幅な低損失化が可能にされた通信機器を得ることができる。

#### 【0139】

なお、本実施例の変形として、上記積層体の上面に、半導体チップおよび/または弾性表面波デバイスが実装されていてもよい。共用器は、上記実施例で説明したものである。本実施例によれば、共用器を、このような非常に簡単な構造で実現できるため、大幅な低損失化が可能となる。従って、半導体チップおよび/または弾性表面波デバイスが実装された積層型高周波デバイスを含む通信機器を、大幅な低損失化を図りながら、形成することができる。

#### 【0140】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

#### 【0141】

##### 【発明の効果】

以上説明したとおり、この発明の第 1 の局面に従う共用器によれば、インダクタやコンデンサなど集中定数素子を用いずに、第 1 ストリップライン共振器と第 2 ストリップライン共振器のそれぞれを結合線路と電磁界結合により結合する、という簡単な構造で実現できる。その結果、大幅な低損失化が可能となるという効果を奏する。

#### 【0142】

この発明の第 2 の局面に従う共用器によれば、送信用の第 1 のフィルタと受信

用の第2のフィルタを縦に並べられる。これによって、共用器の占有面積を小さくすることができるという効果を奏する。

【0143】

この発明の第3の局面に従う共用器によれば、シールド電極が印刷されていない部分である結合窓を設けることにより、電磁界結合の強さの融通性を、簡単に図ることができるという効果を奏する。

【0144】

この発明の第4の局面に従う共用器によれば、結合線路の一方が開放し、他方が外部端子と接続している構造を用いることにより、共用器として動作する。

【0145】

この発明の第5の局面に従う共用器によれば、第1および第2のフィルタのうち少なくとも一方を、帯域阻止特性を有する、その先端が短絡したストリップライン共振器と伝送線路からなるフィルタで構成しているので、特定の高周波成分のみを阻止するフィルタとなる。帯域阻止特性を有するフィルタは、帯域通過特性を有するフィルタに比べ、低損失化を図ることができるため、送信フィルタの損失を低減することができる。

【0146】

この発明の第6の局面に従う積層型高周波デバイスによれば、共振器を非常に簡単な構造で実現できるため、大幅な低損失化が図られた、半導体チップおよび／または弾性表面波デバイスを備える、積層型高周波デバイスを得ることができるという効果を奏する。

【0147】

この発明の第7の局面に従う通信機器によれば、共用器を、非常に簡単な構造で実現できるため、大幅な低損失化が可能にされた通信機器を得ることができるという効果を奏する。

【0148】

この発明の第8の局面に従う通信機器によれば、共用器を、非常に簡単な構造で実現できるため、大幅な低損失化が可能となる。従って、半導体チップおよび／または弾性表面波デバイスが実装された積層型高周波デバイスを含む通信機器

を、大幅な低損失化を図りながら、形成することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の実施の形態に係る共用器の概念図

【図 2】

実施例 1 にかかる共用器の分解斜視図

【図 3】

実施例 1 にかかる共用器の等価回路図

【図 4】

実施例 1 にかかる共用器の通過特性を示す図

【図 5】

実施例 2 にかかる共用器の分解斜視図

【図 6】

実施例 3 にかかる共用器の分解斜視図

【図 7】

実施例 4 にかかる共用器の分解斜視図

【図 8】

実施例 5 にかかる共用器の分解斜視図

【図 9】

実施例 6 にかかる共用器の分解斜視図

【図 1 0】

実施例 6 に係る共用器に係る等価回路図

【図 1 1】

実施例 7 にかかる共用器の分解斜視図

【図 1 2】

実施例 8 にかかる共用器の分解斜視図

【図 1 3】

実施例 8 の変形にかかる共用器の分解斜視図

【図 1 4】

図 1 3 に示す共用器の等価回路図

【図 1 5】

実施例 9 にかかる共用器の分解斜視図

【図 1 6】

実施例 9 にかかる共用器の等価回路図

【図 1 7】

実施例 9 にかかる共用器の通過特性を示す図

【図 1 8】

実施例 1 0 にかかる共用器の分解斜視図

【図 1 9】

実施例 1 1 にかかる積層型高周波デバイスの概念図

【図 2 0】

実施例 1 2 にかかる通信機器の概念図

【図 2 1】

従来の共用器の分解斜視図

【図 2 2】

従来の共用器の等価回路図

【図 2 3】

分波回路の機能を説明するための図

【符号の説明】

1 a, 1 b, 1 c, 1 d 誘電体層

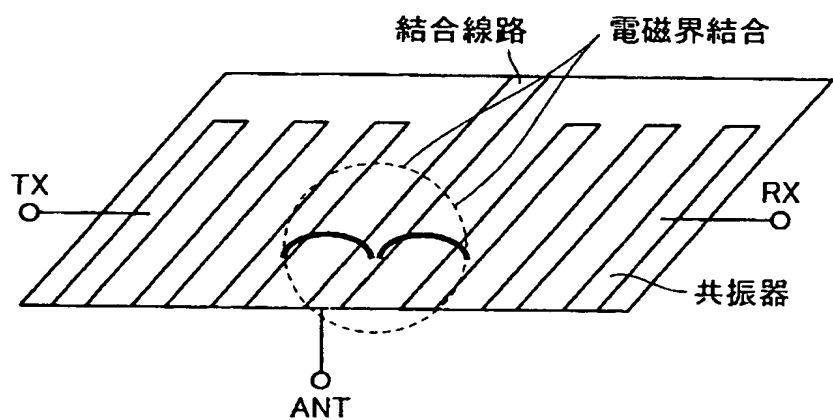
3 a, 3 b 第 1 ストリップライン共振器

4 a, 4 b 第 2 第 1 ストリップライン共振器

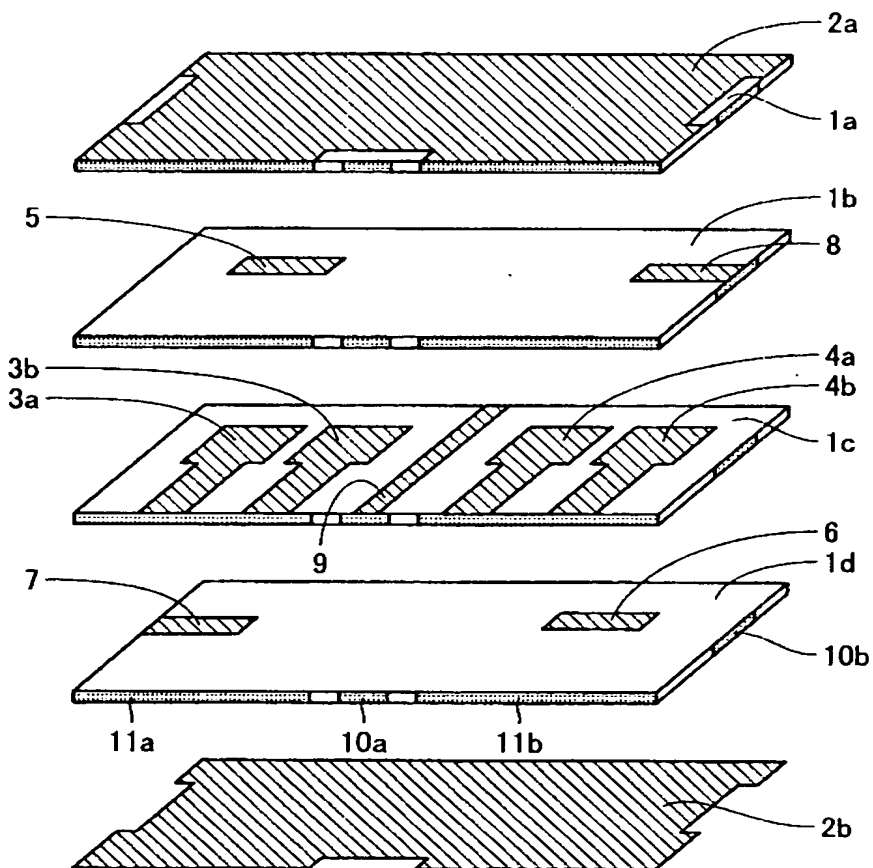
9 結合線路

【書類名】 図面

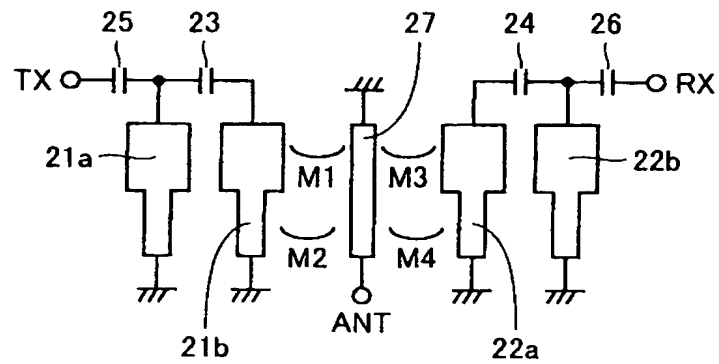
【図 1】



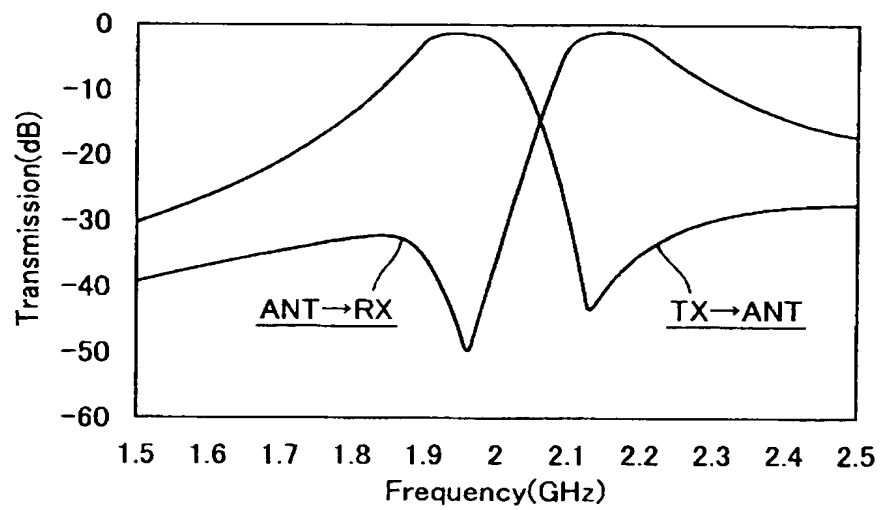
【図 2】



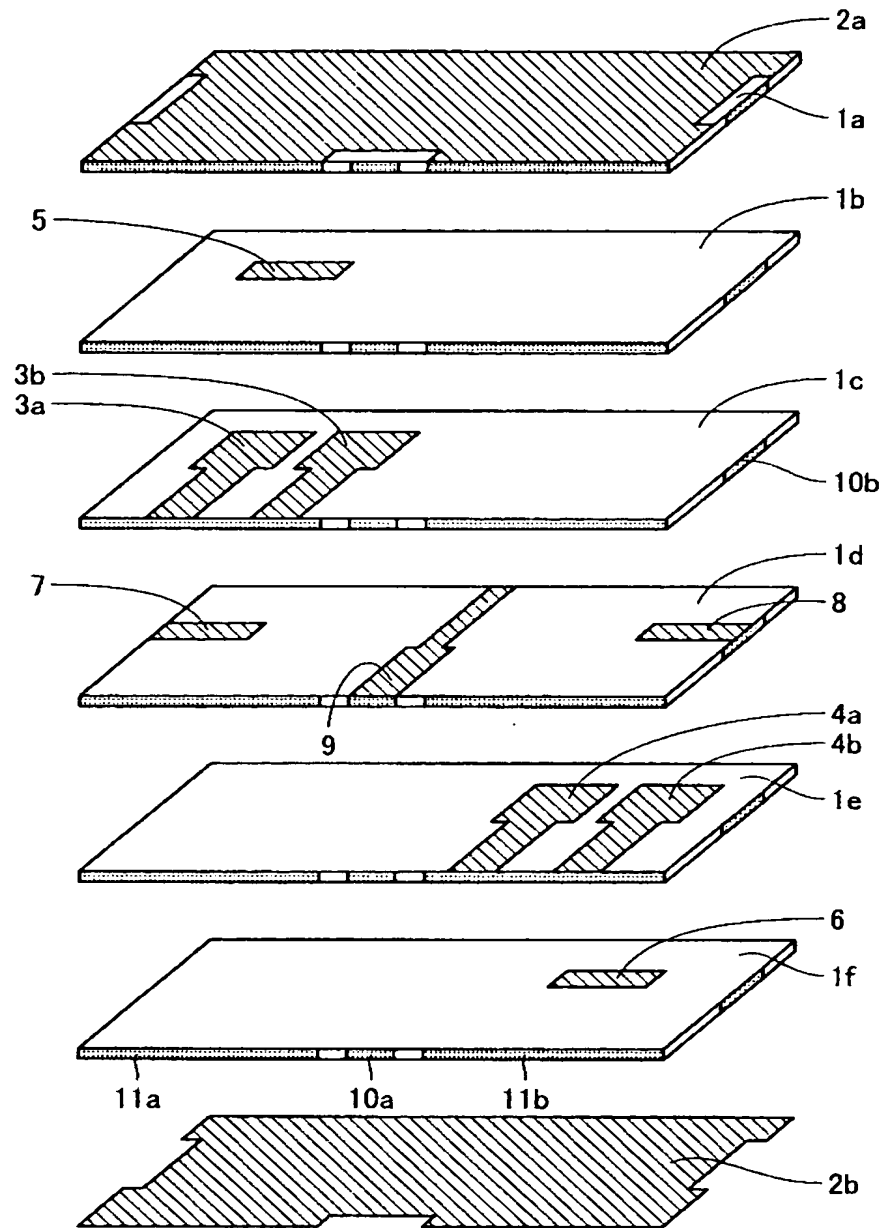
【図 3】



【図 4】

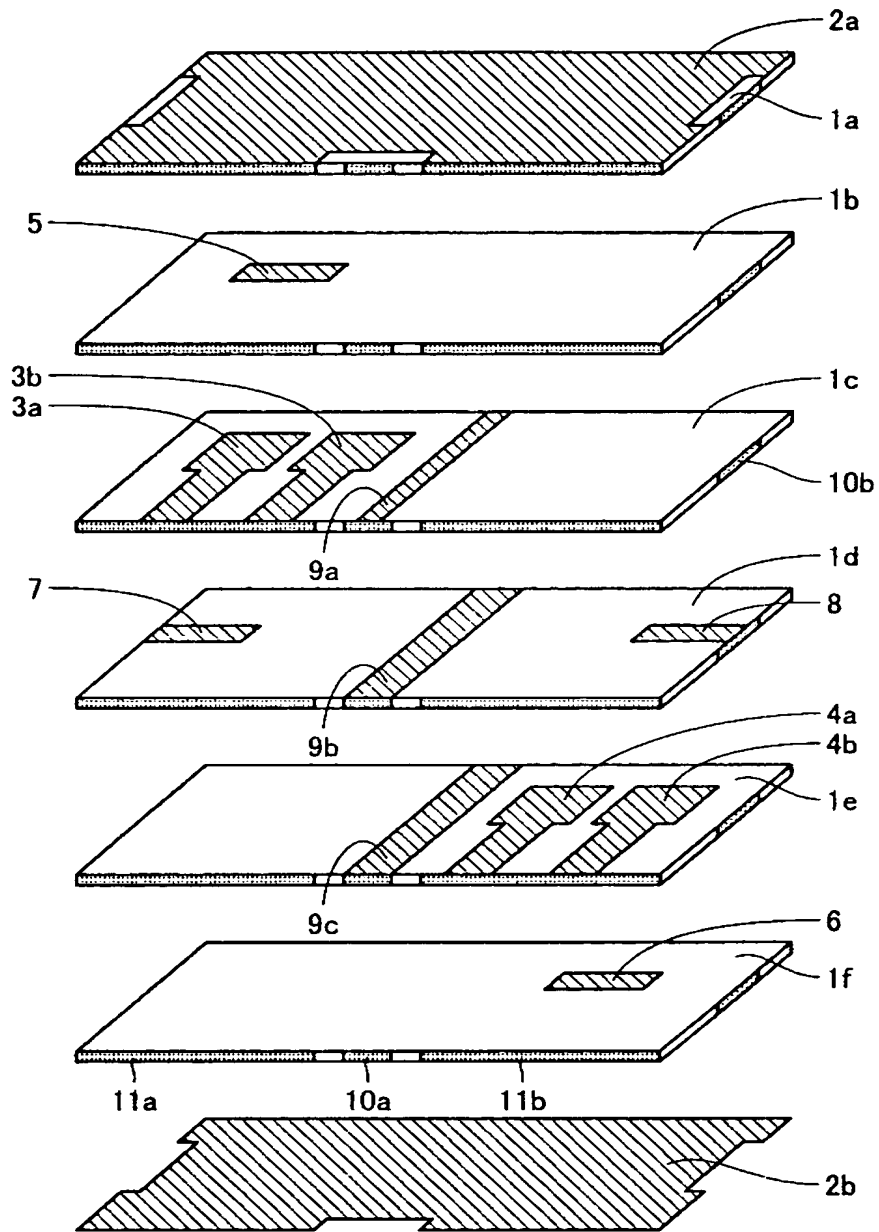


【図 5】

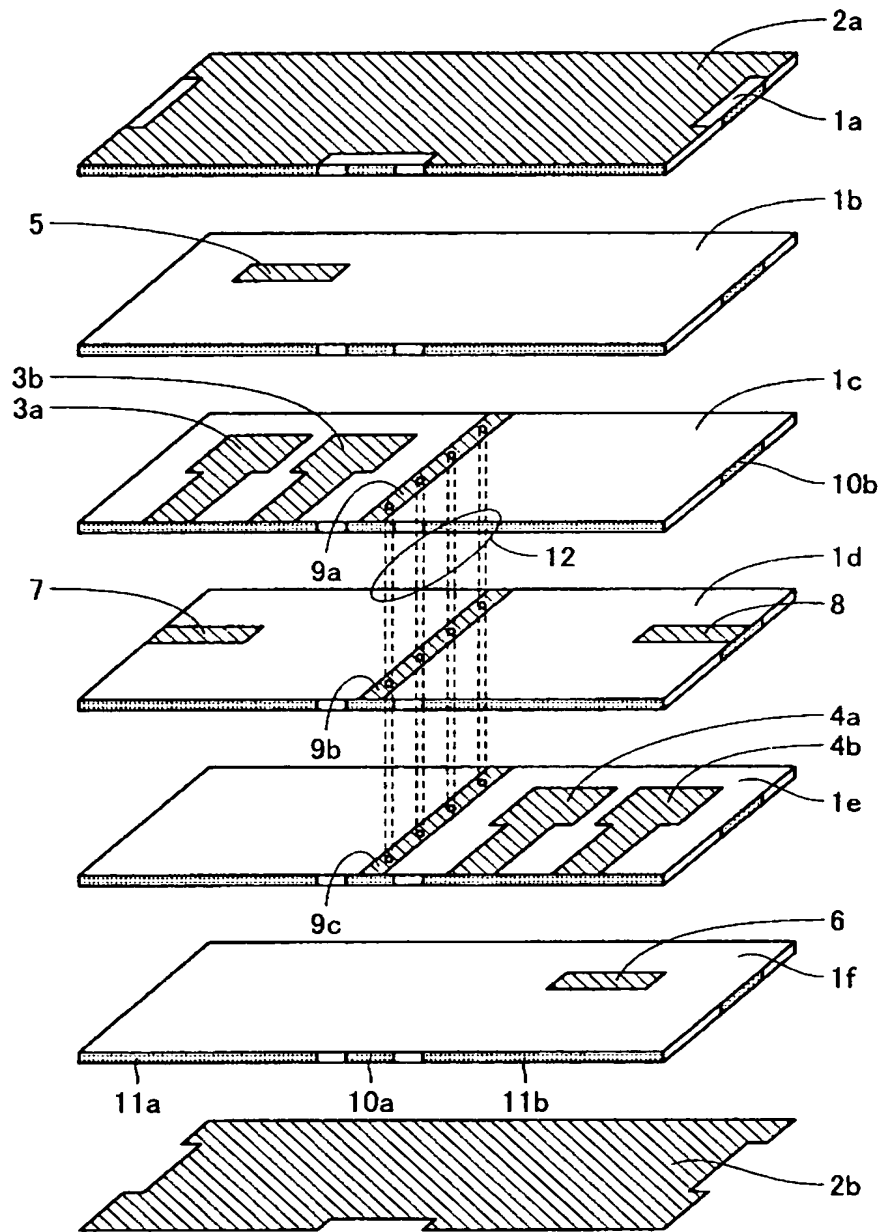




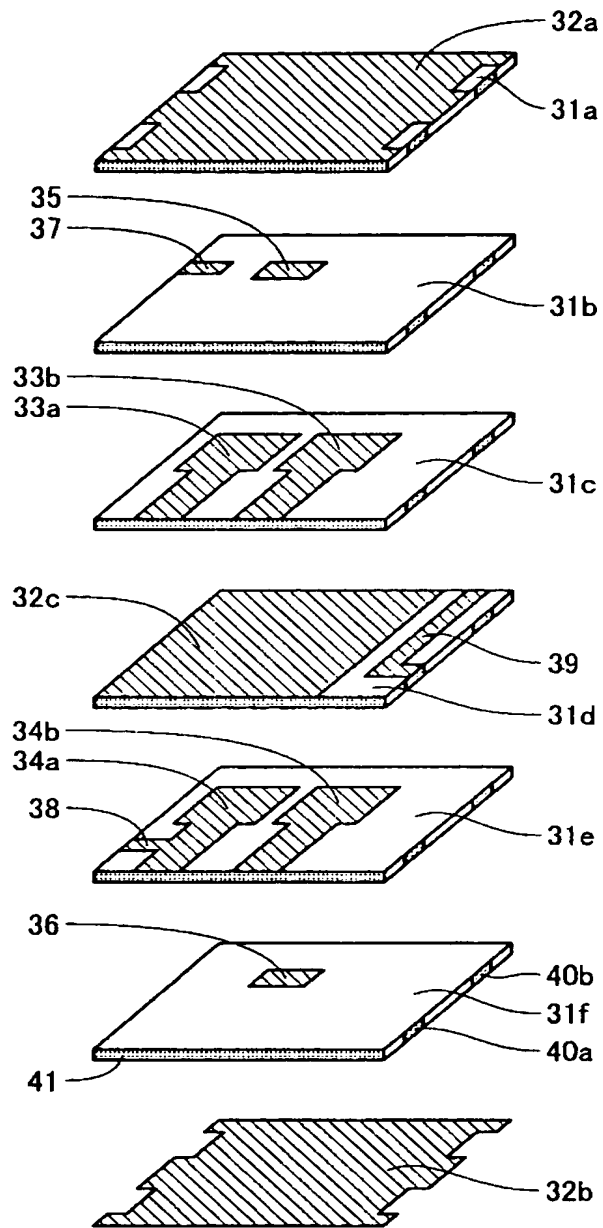
【図 6】



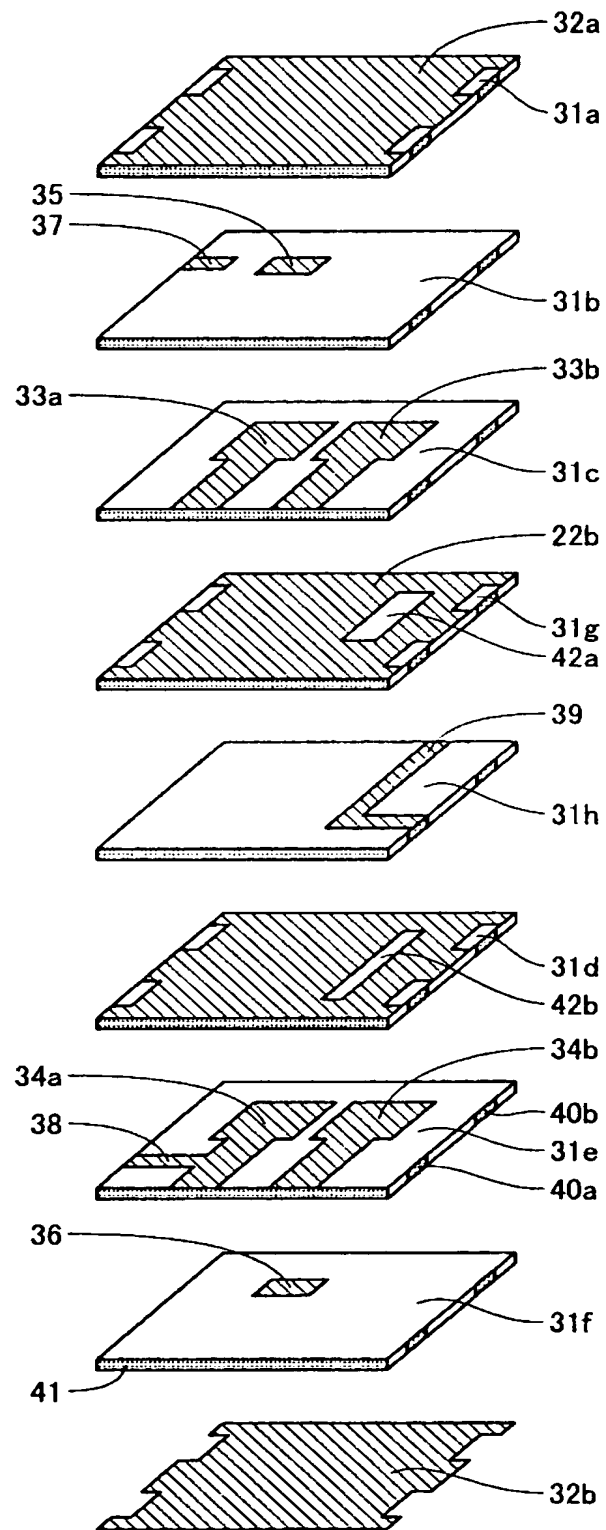
【図 7】



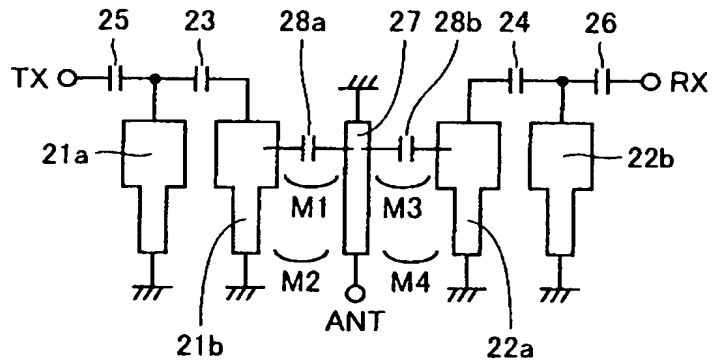
【図 8】



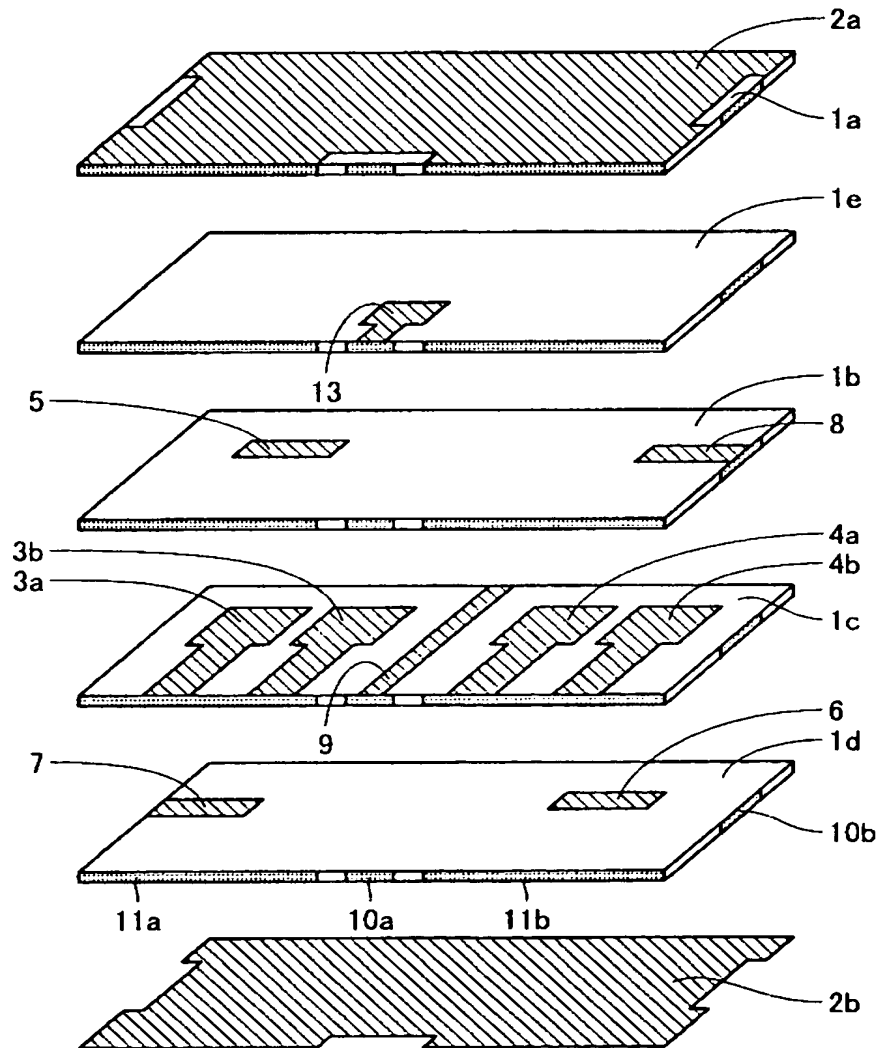
【図 9】



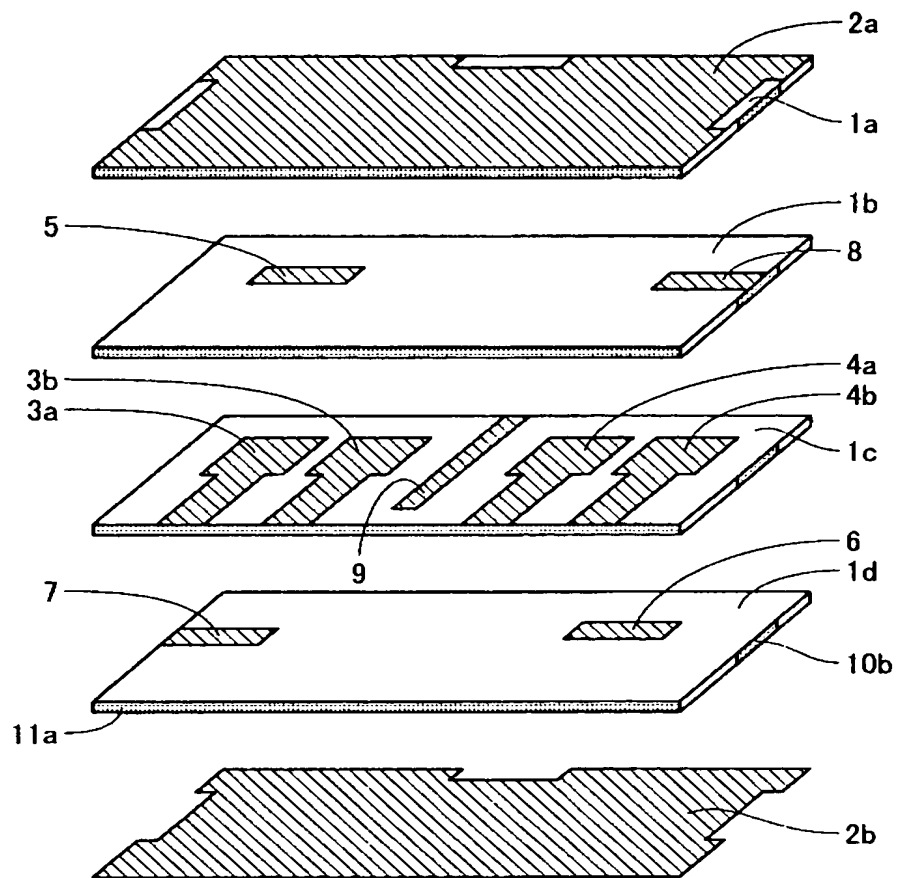
【図 1 0】



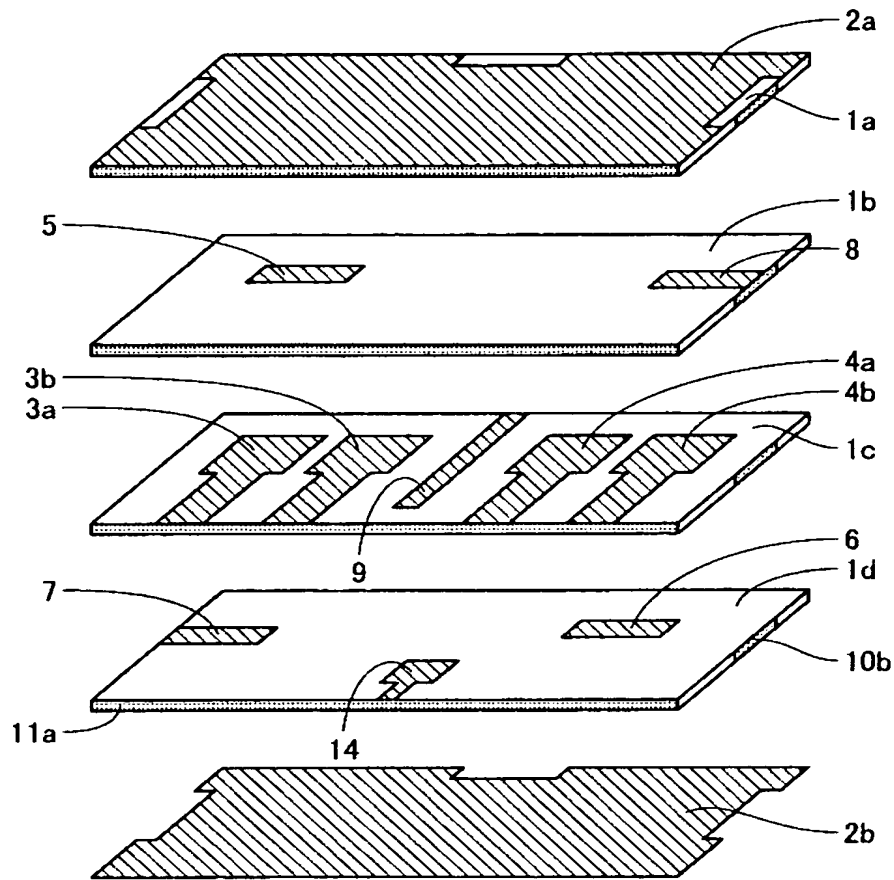
【図 1 1】



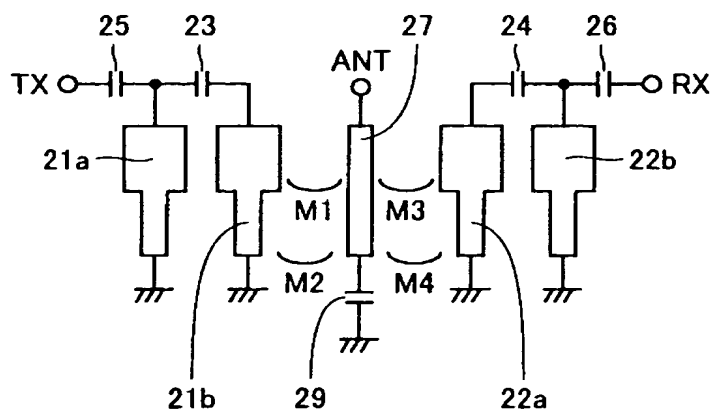
【図 1 2】



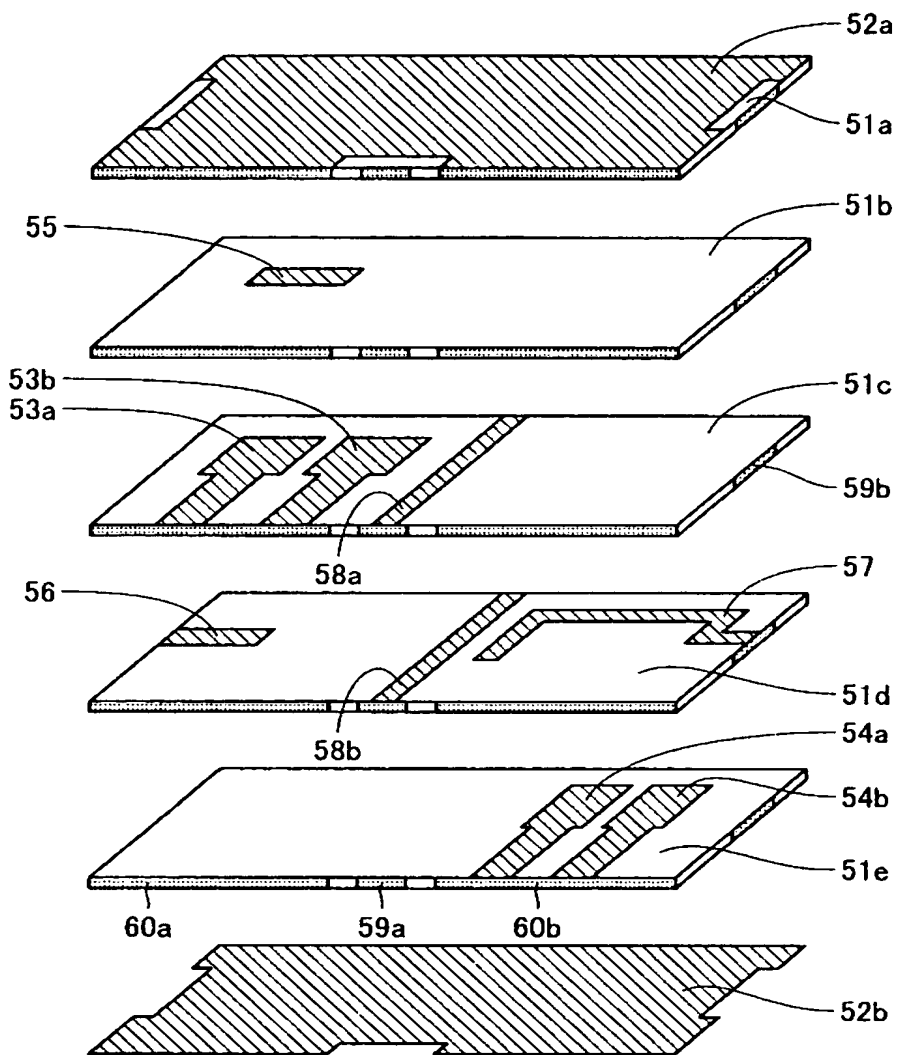
【図 1 3】



【図 1 4】

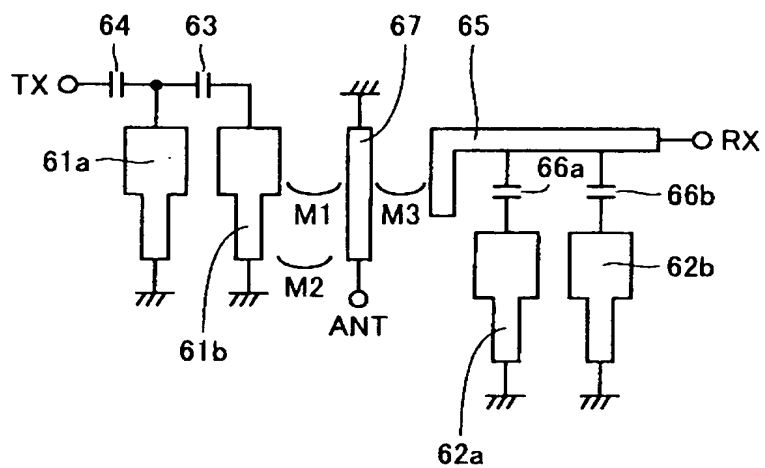


【図 1 5】

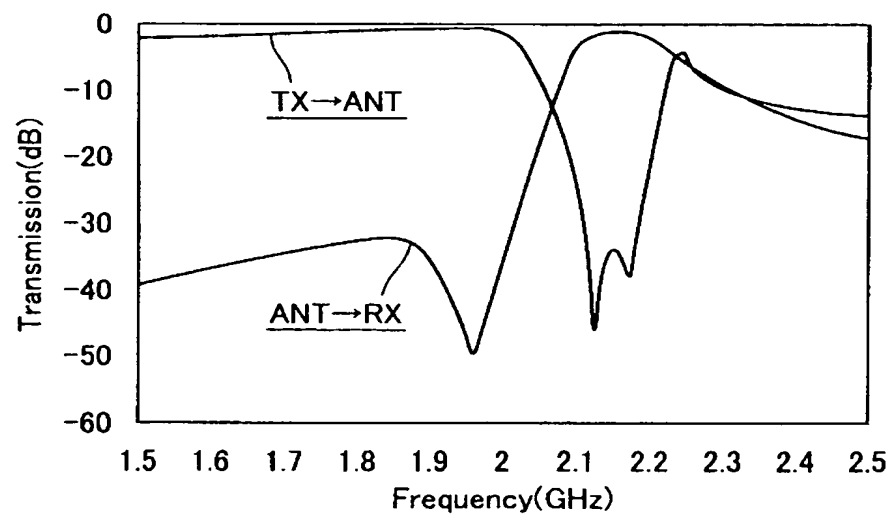




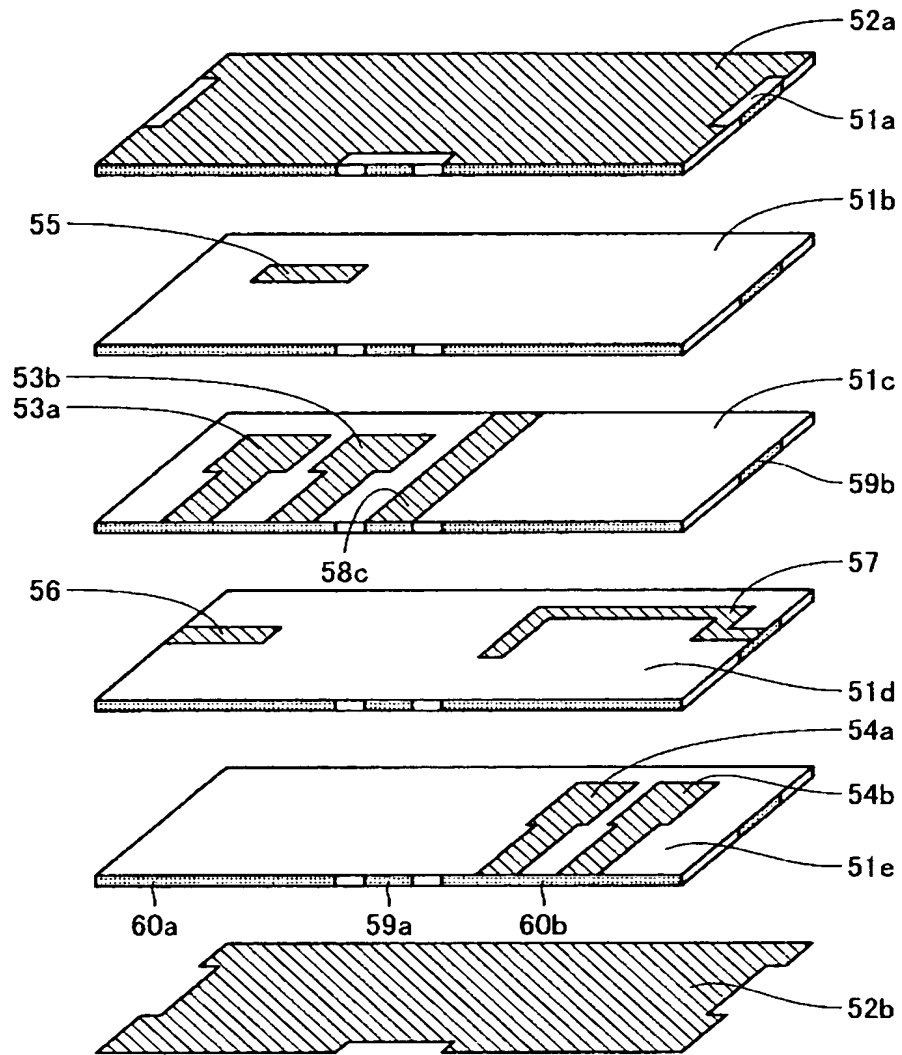
【図 1 6】



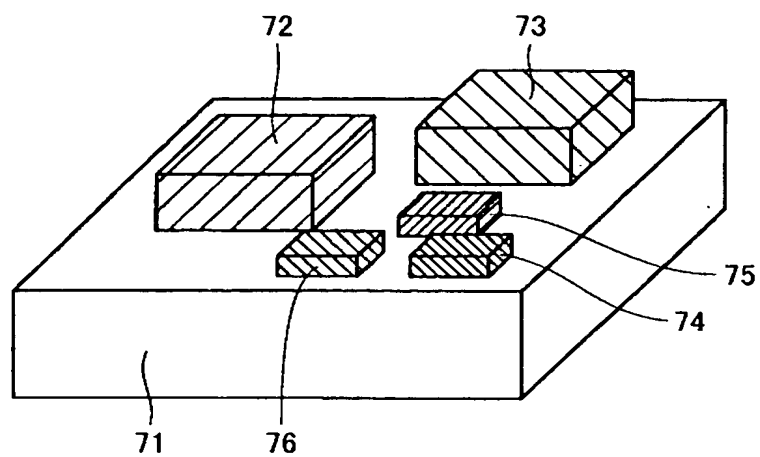
【図 1 7】



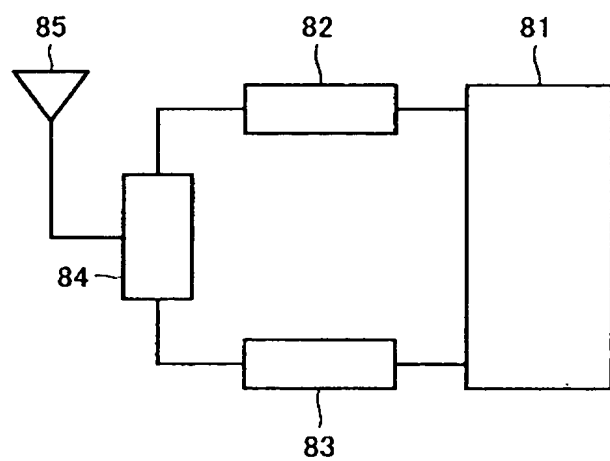
【図 1 8】



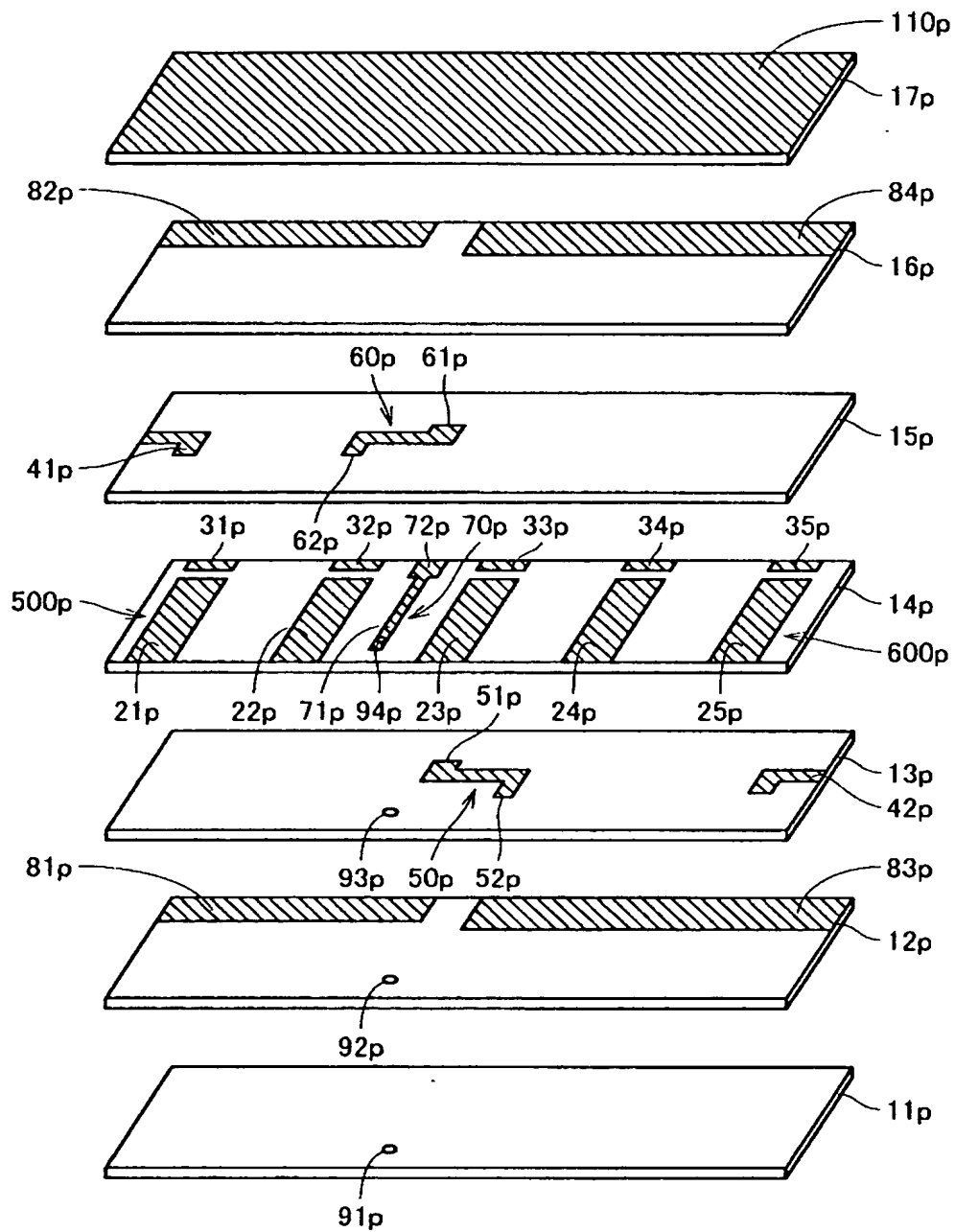
【図 1 9】



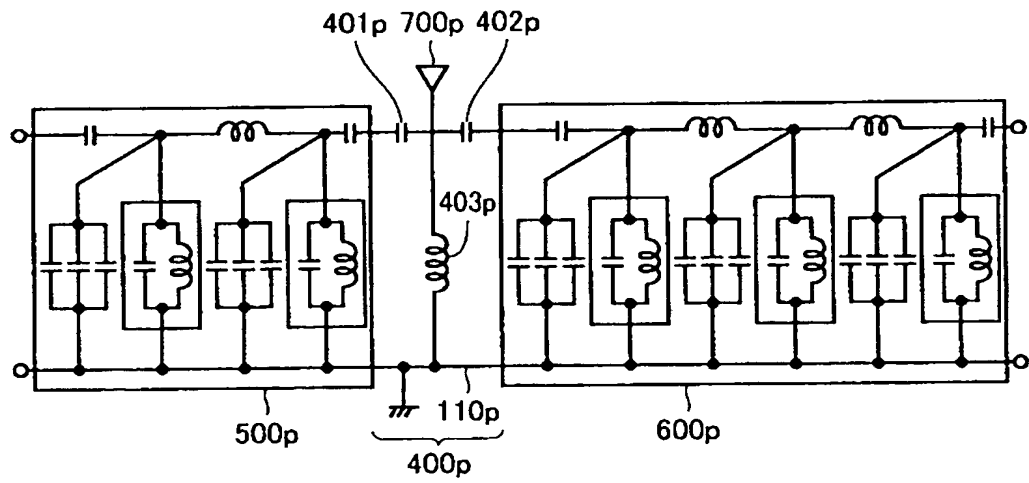
【図 2 0】



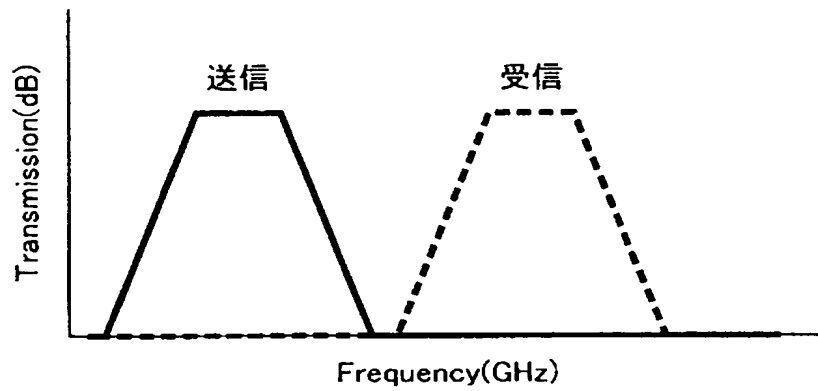
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 設計の自由度があり、かつ簡単な構造で実現できるように改良された共用器を提供することを主要な目的とする。

【解決手段】 共用器は、複数の誘電体シート 1 a, 1 b, 1 c, 1 d と複数の電極層が交互に積層されてなる積層体である。積層体内に、互いに通過帯域周波数の異なる、送信用の第 1 のフィルタと受信用の第 2 のフィルタが設けられている。第 1 のフィルタと第 2 のフィルタの間に、一方が短絡し、他方が外部端子と接続した結合線路 9 からなる整合回路が設けられている。第 1 のフィルタは、その先端が短絡した第 1 ストリップライン共振器 3 b を少なくとも一つ含む。第 2 のフィルタは、その先端が短絡した第 2 ストリップライン共振器 4 a を少なくとも一つ含む。第 1 ストリップライン共振器 3 b と第 2 ストリップライン共振器 4 a は、それぞれ結合線路 9 と電磁界結合により結合されている。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地  
氏 名 松下電器産業株式会社